

Свакодневни објекти



WWW.SUSTAIN-EUROPE.EU

With the support of
the Lifelong Learning
Programme of the
European Union





SUSTAIN мрежа је формирана с циљем да развије важну везе између научног образовања заснованог на истраживачком приступу (Inquiry-Based Science Education (IBSE)) и образовања за одрживи развој (Education for Sustainable Development -ESD) уз намеру да креира ресурсе за активности у одељњу, за професионално усавршавање наставника и за реализаторе семинара за наставнике (teacher educators).

Мрежа је за постизање овог циља користила ефикасну дисеминацију и проверене IBSE методе, које су екстензивно развијене широм Европе у претходним активностима, посебно у Fibonacci пројекту.

Мрежу чини 11 европских институција које су активно укључене у процес континуалног професионалног развоја (continuing professional development-CPD) наставника и едукатора за наставнике наука у 10 европских земаља.

WWW.SUSTAIN-EUROPE.EU



The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Свакодневни објекти

Веза IBSE и ESD

Координатор издања: Janet AINLEY (School of Education, University of Leicester, UK)

Аутори: Antonella BACHIORRI (Italian Centre for Research and Environmental Education, Department of Life Sciences, University of Parma and National Association of Natural Science Teachers, Italy)

Paola BORTOLON (National Association of Natural Science Teachers, Italy)

Maria Angela FONTECHIARI (National Association of Natural Science Teachers, Italy)

Frankie McKEON (School of Education, University of Leicester, UK)

Anna PASCUCCI (National Association of Natural Science Teachers, Italy)

Научни саветник: Derek RAINE (Department of Physics and Astronomy, University of Leicester, UK)

Преводилац на српски језик : Стеван ЈОКИЋ, Институт за нуклеарне науке ВИНЧА, Београд, Србија

НАПОМЕНА: Превод на српски језик није лекторисан па унапред захваљујемо за информацију о могућим грешкама.

Садржај

Део 1:

Увод.....	5
-----------	---

Део 2: Истраживачки приступ са свакодневним објектима.....14

Објашњење: зашто су свакодневни објекти избрани као тема ?.....	14
Наш приступ: Свакодневни објекти и њихова животна прича.....	15
Истраживачки приступ.....	22
Мапа: флексибилно планирање оруђа.....	25
Научни садржај.....	26
Веза са курикулумом.....	27
Рад с комплексним проблемима.....	27
Ресурси.....	29

Део 3: Разматрање свакодневних објеката у учионици.....31

Како с овим материјалом радити.....	31
-------------------------------------	----

Шоље: За ученике нижих разреда основне школе.....33

Који је то потенцијално могући рад са шољама ?.....	33
Планирање лекције у вези шоља.....	33
Пример лекције.....	38
Коју шољу би ви изабрали ?.....	39
Шоље – каква прича ?.....	44
Направите избор у кафеу.....	46
Врсте шоља.....	49
Различите приче.....	52
Цена шоље.....	59

Патике : За више разреде основне школе.....62

Који је то потенцијално могући рад с патикама ?.....	62
Планирање лекција у вези њих.....	63
Пример лекција.....	66
Патике за сваку сезону.....	67
Колико далек пут су прешле патике пре него што сам их купио ?.....	74
Патике ... на последњој станици.....	80

Увод

Зашто разматрати одрживи развој посредством научног образовања?

Климатске промене, осиромашење биодиверзитета, руковођење природним ресурсима, загађење, су примери глобалних проблема кључних за одрживи развој повезаних са науком и технологијом и значајним утицајима на друштвеноекономску структуру друштва. Решавање ових проблема захтева непосредно ангажовање грађана и друштва у целини и захтева промену понашања.

Образовања у овим активностима има круцијалну улогу и сматра се предусловом за промоцију промена и оспособљавања грађана кључним компетенцијама неопходним за учешће у демократској дебати. Грађанима је потребно боље разумевање научних идеја, инхерентних овим глобалним појавама, да би могли да схвате узроке и последице, али и алтернативне изборе које им предлажу владе и свет бизниса. Потребан им је критички поглед на ове проблеме и свест да у многим областима постоји више опција и избора с различитим последицама.

Управо зато деца и наставници морају да развијају нове вештине и методе које ће омогућити успешније повезивање образовања за одрживи развој, научне писмености, и активног грађанина.

SUSTAIN мрежа је креирала овај приручник с циљем да допринесе развоју разумевања теме из образовања за одрживи **развој у контексту подучавања наука**.

Шта је научно образовање засновано на истраживачком приступу (IBSE)

“Истраживачки приступ (Inquiry) је термин кој се упо-требљава у оквиру образовања и у свакодневном животу а односи се налагање знања и информација посредством постављања питања. Понекада се иде-нтификује с истраживањем, испитивањем, или ‘потрагом за истином’. У оквиру образовања, истра-живачки приступ може да се примени у историји, географији, уметности, као и у природним наукама, математици и технологији, када се за постављена питања, сакупљају докази и разматрају могућа објашњења. У свакој области се појављују различите врсте знања и разумевања. Научно истраживање, за разлику од осталих, води ка знању и разумевању природног и света креације посредством метода који зависе од сакупљања и употребе доказа.”¹

IBSE процес почиње покушајем давања смисла феномену, или одговора на питање, зашто се нешто понаша на изванредан начин или узима баш такву форму. Почетна упознавања откривају карактеристике које подсећају на претходне идеје које воде ка могућем објашњењу или хипотези с којом би требало покушати. Ђаци затим, радећи научно, настоје да сагледају значење постојеће идеје правећи предвиђања заснована на хипотези, јер идеја је валидна само ако има предиктивну моћ.

За тестирање предвиђања прикупљају се нови податци о феномену или проблему, а затим се анализира резултат који је употребљен као доказ у поређењу с предвиђеним резултатом. На основу ових резултата покушава се с извођењем закључка у вези почетне идеје. Ако то даје добро објашњење онда се постојећа идеја сматрам потврђеном и постаје знатно моћнија –‘већа’– јер се њоме може објаснити шири опсег феномена. Чак иако се не добије очекивани резултат, па је неопходно покушати постављањем алтернативне идеје, експеримент нам је помогао да је рафинирамо, па тиме и незадовољавајућа идеја постаје употребљива.

¹ From *Inquiry in science education*, Wynne HARLEN, 2013

Овај процес градње разумевања посредством сакупљања доказа за тестирање могућих објашњења и идеја кроз примену научног поступка, описујемо као учење посредством научног истраживања.

Шта је образовање за одрживи развој-ESD?

Пре дефинисања образовања за одрживи развој веома је битно размотрити шта одрживи развој.

Одрживи развој се обично дефинише као 'развој који задовољава садашње потребе али без угрожавања задовољења потреба будућих генерација' (World Commission on Environment and Development, Brundtland Report, 1987).

Обично је представљен моделом три међузависна стуба - окружење, друштво и економија, на начин илустрован доњим дијаграмом.

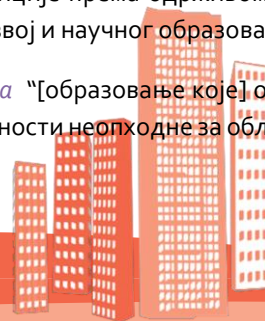


Три стуба одрживог развоја

Одрживи развој је холистички друштвени пројект и као таквог га није могуће дефинисати и имплементирати без науке. Наука има важну улогу код сва три стуба (мисли се на начине на који производимо до-бра, водимо бригу за здравље људи или како комуницирамо). Она је такође и део наше опште културе, и врло често се сматра четвртим стубом или трансверзалном димензијом одрживог развоја. Управо зато су, у овој књизи, и разматрана питања културе у оквиру стуба који се односи на друштво.

Због ове јаке и круцијалне везе између науке и глобалне амбиције према одрживом развоју, веома је важно ојачати везу између образовања за одрживи развој и научног образовања.

UNESCO дефиниција образовање за одрживи развој подразумева "[образовање које] омогућује сваком људском бићу да стекне знања, вештине, ставове и вредности неопходне за обликовање одрживе будућности."



Образовање за одрживи развој подразумева укључивање кључних питања одрживог развоја у процес подучавања и учења. На пример климатске промене, смањење ризика од катастрофа, биодиверзитет, смањење сиромаштва, и одржива потрошња. Оно захтева примену партиципативног метод подучавања и учења које мотивише ученика да мења своје понашање и предузима активности у складу с одрживим развојем. Дакле, промовише компетенције критичког мишљења, замишљања будућих сценарија и доношење одлука развојем сарадње.²

Одговор образовања на изазове одрживог развоја, ипак, није могуће свести на јединствену перспективу. Уствари могуће је, према Sterling (2001)³, идентификовати три приступа:

- **Образовање о одрживости;** нагласак је на знање у вези с одрживошћу. Претпоставља се да одрживост може бити лако дефинисан и тиме постати посебан предмет у оквиру школских курикулума. Овакав одговор подржава "конзервативно учење" те се постојећа образовна парадигма не доводи у питање;
- **Образовање за одрживост;** нагласак је на "учењу за промене" (као у UNESCO приступу). Знање се подразумева али се укључују и вредности, ставови, вештине и понашање. Овај одговор укључује критичко и рефлексивно мишљење;
- **Образовање као одрживост;** нагласак је на процесу и „квалитету учења“. Укључује све претходно поменуте одговоре али посебно истиче "учење", виђено као "креативан, рефлексиван и партиципативан процес". Учење се, у овој перспективи, посматра "као промена" на индивидуалном и институционалном плану. Актуелне образовне парадигме дискутују, подржавају трансформативне и креативне одговоре у вези одрживости.

Јасно је да образовање за одрживи развој, у овом глобалном оквиру, подржавајући индивидуално ангажовање посредством квалитетног учења, може довести до позитивних личних и заједничких акција.

Под овим претпоставкама, IBSE може да допринесе образовању за одрживи развој (ESD) јер деле опште заједничке вредности: сарадња, креативност, иновација. Посебно може да помогне градњу знања, вештина и става који подржава објективно размишљање о феноменима окружења, друштва и економије а иде и даље од уобичајеног мишљења и нагађања.

Образовање за одрживи развој и улога истраживачког приступа: допринос пројекта SUSTAIN

Образовне дисциплине, и поред међусобне повезаности стубов одрживог развоја, теже да посвете пажњу само једној од њих, и тиме очувају традиционалну предметну тематику у оквиру курикулума.

Образовање за одрживи развој охрабрује знатно комплекснији мултидимензионални приступ. Он укључује бројне димензије попут природнонаучних, географских, економских, политичких, друштвених, културних.

Комбиновањем образовања за одрживи развој и истраживачког приступа заснованог на научном образовању експлицитно се посвећује пажња развоју свести младих људи и способности приступа проблемима и замишљању нових сценарија посредством активног учења у процесима концептуализације, планирања, деловања и размишљања. Тиме се нуди простор за комбинацију критичког мишљења с креативним деловањем у интерпретацији

² UNESCO website: <http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/>

³ Sterling, Stephen. *Sustainable Education – Re-visioning Learning and Change*, Schumacher Briefings, Green Books, Dartington, 2001.

визије будућности.

Приручник испитује начине којим IBSE може да допринесе развоју ESD: већим повезивањем наставника и ђака с реалним животним изазовима и савременом науком. Уводи теме које повезују науку и технологију, економију, културу, на начин на који се о њима дебатује у друштву; примењује истраживачке вештине на феномене у вези с одрживошћу у најрационалнијем смислу; повезује школе с одговорним за одрживи развој у различитим организацијама.

Примери неких од начина на који IBSE може да допринесе ESD

<p>ESD се не односи само на проблеме окружења, него посредством трансдисциплинарног приступа обухвата економске и културне аспекте</p>		<p>IBSE је метод који подразумева способност приступа комплексним проблемима на научни начин</p>
<p>ESD се односи комплексне појаве у којим је очигледна интервенција појединца на локланом и глобалном нивоу</p>		<p>IBSE нуди могућност развоја дубљег научно концептуалног разумевања, као и разумевања о природи науке потребних за успешан приступ комплексним феноменима</p>
<p>ESD је оријентисан на промену вредности, ставова, понашања и деловања свих учесника</p>		<p>IBSE развија различите вештине и знања; ученике оспособљава за доношење информисаних одлука посредством активности у којим траже одговоре на постављено питање</p>
<p>ESD укључује широк опсег субјеката и оговорних</p>		<p>IBSE охрабрује приступ којим се развија тесна веза економске, научне и локалне заједнице</p>
<p>ESD је често суочено са контроверзим и за дебату интересантним појавама</p>		<p>IBSE може да помогне да се кроз дебату развије критичко мишљење и аргументација заснвана на доказима</p>

Процењивање у оквиру SUSTAIN пројекта

Процењивање ђачког учења се може остварити на више начина и искористити за разне намене:

- *формативно процењивање* може бити примењено у сваком тренутку јер нуди континуално праћење напредка ученика а трабало би да утиче на ваш план и праксу рада у учионици;
- *сумативно процењивање* се обично реализује на крају секвенце или лекције да би се одредио утицај на ђачко учење и ефикасност подучавања.

SUSTAIN пројект настоји да интегрише IBSE и ESD приступ, па зато процењивање мора да узме у обзир различите типове исхода. IBSE укључује не само научна знања, него и способност вођења и разумевања научног истраживања. Исходи у ESD укључују критичко мишљење о промену ставова и оквира размишљања. Процењивање опсега исхода ће укључити и опсег приступа, попут: прегледа и звештаја о *hands-on* активности, свески за науку, постера или радних листова, слушање ђачке аргументације и објашњења, посматрања како ђаци користе истраживачки приступ и постављања питања о њихвим одлукама и закључцима.

Нудимо вам, ниже, нека оруђа која могу да вам помогну у процењивању ђачког напредка, а које можете да употребите у оквиру контекста ваши националних курикулума. Могу вам послужити и као корисна основа за евалуацију вашег плана подучавања уз преиспитвање адекватности понуђених активности учења. Препоручујемо вам такође знатно детаљније информације о процењивању у IBSE које смо развили у оквиру *Fibonacci* пројекта, а које су доступне на <http://www.fibonacci-project.eu>⁴, и сајту Рука у тесту http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/inquiry/pdf/PROCENJIVANJE_IBSE.pdf (додао преводаца).

Ови индикатори су за **IBSE**⁵ формулисани у функцији ђачких активности и могу бити употребљени за евалуацију понуђених могућности учења

Ови индикатори за **ESD**⁶ су формулисани у функцији дизајнирања одговарајућих могућности учења и указују на просторе у којим би ђачко учење могло бити процењено

⁴ Tools for enhancing inquiry in science education (2012),

⁵ Adapted from: National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: National Academic Press

⁶ Based on: UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development (Bonn 2009), Bonn Declaration (http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009_BonnDeclaration.pdf), Sterling, S. (2006) *Educazione Sostenibile*, Anna Mundi Editrice, Cesena, UNECE Strategy for Education for Sustainable Development (2005) (<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/>)

Кључни Елементи	Пример индикатора	Да	Не	Кључни елементи	Пример индикатора	Да	Не
Ђаци су ангажовани у давању одговора на научно оријентисана питања	Полазна тачка је повезана са реалном ситуацијом			Тема је развијена позивањем на димензије одрживости	Идентификоване су и анализирани импликације		
	Ђаци разматрају шта већ знају и шта желе да нађу овом активношћу				Анализиран друштвени аспект		
	Урађена је селекција проодуктивних питања				Анализиран економски аспект		
	Ђаци нагађају и праве превидјања				Локални и глобални контексти, прошлости /садашњости /будућности		
Ђаци дају приоритет доказу	Ђаци одлучују које податке ће сакупљати			Тема је развијена употребом холистичког приступа	Испитиване су везе између димензија ESD укључивањем различитих дисциплина		
	Ђаци праве процедуру сакупљања података, и провер њихове тачности				Разматрана је комплексност веза између природног окружења и људских активности		
	Ђаци сакупљају податке				Постоји свест о несигурности и њеној улози при доношењу одлука		
Ђаци формулишу објашњења на основу доказа	Ђаци анализирају податке, идентификују доказ			Тема је развијена употребом партиципативног приступа	Активности подржавају преиспитивање наше (индивидуалне и колективне) улоге корисника добара и услуга		
	Ђаци формулишу закључке или објашњења заснована				Разматрају се различита гледишта и мишљења, али и искрсле конфликтне ситуације		
	Ђаци одговарају на истраживачка питања користе доказ				Наглашена је одговорност према окружењу и заједничким добрима		
Ђаци евалуирају своја објашњења	Ђаци проверавају да ли доказ подржава објашњење, и адекватно одговарају на истраживачко питање			Тема је развијена употребом трансформисаног приступа	Активности стимулишу критичко мишљење		
	Ђаци проверавају недостатке и необјективности размишљања				Активности промовишу креативност и проактивне одговоре		
	Упоредују своје и резултате својих другова				Пажња није усмерена само на знање, него и на вредности, животни стил и понашање		
	Разматрају алтернативна објашњења и повезују своје резултате с научним знањем				Испитане су алтернативе за промену		
Ђаци саопштавају и оправдавају објашњење	Разматрају своје резултате и објашњења текстуалним, визуелним или усменим приказом						
	Објашњавају зашто је доказ важан, и повезују га с концептима или претпоставкама						

Представљање комплета од три приручника

Овај приручник посвећен свакодневним објектима је део сета који укључује друга два приручника о енергији и храни.

Комплет од три приручника, посвећен проблему <енергије/ хране/ свакодневних објеката>, представља изузетан ресурс за подучавање у вези тема из образовања за одрживи развој (ESD). Омогућује наставнику да разматра теме из одрживог развоја на примерима која су део дечје свакодневнице и искуства. Такав приступ обогаћује садржаје подучавање, указује деци на релевантност великих идеја⁷ и кључних научних компетенција.

Зашто те теме?

Хран је уобичајен, али веома битан потрошни производ нашег свакодневног живота. Приручник о храни ће омогућити наставнику да изучава састав (нутриенте), производњу (раст), дистрибуцију и потрошњу различите врсте хране. Деца ће, на тај начин, не само повећати своја научна знања и вештине, него и знања о међузависности животног окружења, друштва и економије. Пошто ће размишљати и о својим ставовима и вредностима, деца ће бити оспособљена за предузимање акција и доношења одлука на основу расположивих информација и промени свог устаљеног животног стила.

Енергија је битна за наш живот. Ипак, појава глобалног загревања је последица нашег настојања да повећамо енергетску понуду да би задовољили потребе развоја и повећања популације на нашој планети. Због тога је неопходно ограничење употребе фосилних горива, повећања енергетске ефикасности и употребе обновљивих извора енергије. Ове иницијативе имају веома важну улогу у дебати о и за одрживост. Овакво схватање тих појава, које подразумева употребу необновљивих и обновљивих енергетских извора, коришћење енергије и њену штедњу, је важан део научног описмењавања битног за будућност.

Свакодневни објекти које скоро увек сматрамо као нешто уобичајено могу бити извор стимулације и доступности истраживачког приступа за децу. Приручник нас упознаје на које све начине породични објекти могу бити искоришћени за развој научног разумевања и истраживачких вештина код деце. Ти објекти имају своје животне приче. Интереснатно испитати како су направљени, шта ће им се десити пошто их више не употребљавамо. Деца ће, из своје перспективе и на основу својих потреба и искустава, разматрати еколошке, друштвене и економске појаве у вези одрживог развоја, и тиме остварити могућности за трансдисциплинарне активности.

НАПОМЕНА

Молимо вас да узмете у обзир да је приручник развијен у оквиру европског пројекта који је укључио институције из 10 различитих земаља. Подразумева се да предложене активности није могуће директно применити у оквиру различитих националних курикулума. Сваком читаоцу је препуштено да консултује званичну документацију његове/њене земље с циљем да оствари одговарајућу адаптацију предложених активности.

Листа ресурса/ Библиографија

IBSE ресурси : *Principles and big ideas of science education*, Wynne HARLEN, Ed., Association for Science Education, 2010 (прим. прев., превод овог дела на српски језик: „Принципи и велике идеје научног образовања“ је доступан на сајту http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205, и код издавача Просветни преглед)

Развијено у оквиру ЕУ-ФП7 пројекта Фибоначи (the Fibonacci Project – European project - FP7 (<http://www.fibonacci-project.eu>)):

- *Learning through inquiry*, Michèle ARTIGUE, Justin DILLON, Wynne HARLEN, Pierre LÉNA, 2013
 - *Inquiry in science education*, Wynne HARLEN, 2013
 - *Tools for enhancing inquiry in science education*, Editorial coordinator: Susana BORDA CARULLA, 2013
- Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*, Wynne HARLEN, Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme, 2013
(прим. прев., превод овог и низа других дела из ове области, на српски језик, је доступно на сајту Рука у тесту на старници дела на српски језик:
http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205; -„Процењивање и научно образовање засновано на инквјери методу“
http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/inquiry/pdf/PROCENJIVANJE_IBSE.pdf ;
-„Рад с великим идејама научног образовања“ :
http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/bdd_image/Rad_s_velikim_idejama_naucnog_obrazovanja.pdf
-„Дизајнирање и имплементација научног проблема у основној школи применом инквјери метода“ http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/bdd_image/prilog2.pdf
- као неколико докумената IAP I ALLEA)

Ресурси из области Образовања за одрживи развој (ESD)

Education for Sustainable Development (*Образовање за одрживи развој*), Source book, UNESCO, 2012, available at <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216383e.pdf>

‘Teaching and Learning for a Sustainable Future’ (*Подучавање и учење за одрживи развој*), бесплатни професионални UNESCO развојни програма доступан на:
http://www.unesco.org/education/tlsf/mods/theme_gs/modoa.html (прим. прев. низ билтена, радионица из ове области је доступно на сајту Рука у тесту на страници http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1203)

Sterling, S. *Sustainable Education – Revisioning Learning and Change*, Schumacher Briefings, Green Books, Dartington, 2001

Део 2: Истраживачки приступ примењен на свакодневне објекте

У овом делу ћемо покушати да објаснимо логику којом смо били вођени при избору теме у вези свакодневних објеката стављених у фокус нашег рада. Приказаћемо и приступ који смо применили при планирању вођења активности из области образовања за одрживи развој (ESD) применом истраживачког приступа у научном образовању (IBSE). Представљамо и оруђа за планирање активности учења и научне садржаје који се могу сматрати као нека врста подршке за планирање ваших активности о свакодневним објектима релевантним за ваше ђаке. Нудимо и неке сугестије о врстама ресурса који вам могу бити од користи.

Део 3 ове књиге садржи низ примера лекција за ђаке различитог узраста, који ће вам послужити као могућа илустрација начина на који овај приступ може бити употребљен при раду с неким специфичним објектима. Наћи ћете и референце у вези специфичних лекција које илуструју проблеме разматране у Делу 2.

Зашто смо као тему изабрали свакодневне објекте?

У нашем свакодневном животу смо окружени објектима који имају специфичне улоге и функције. Неки су релативно једноставни, као шоља из које пијемо напитке. Други, попут мобилног телефона, су знатно компликованији.

Запитајте се на тренутак шта све имате у вашој торби или вашим џеповима.



Објекте које купујемо бирамо под утицајем различитих фактора. Обично бирамо објекте који испуњавају сврху у вези наших потреба, али се често одлучујемо и за оно што је атрактивно. На

пример, изабрао сам те рукавице јер су топле, водоотпорне, али на тај мој избор може да утиче и њихова боја, марка или њихова цена.

Ови објекти и њихова употреба су познати ђацима па зато могу бити добра почетна тачка за разматрање научног објашњења неких аспеката њихове функционалности. Већина објеката које носимо или употребљавам свакодневно је у разним облицима, а врло често су сачињени од различитих материјала. Размотримо као пример рукавице које могу бити топле ако су дебље, сачињене од вуне, али не морају увек бити у суве. У пластичним рукавицама рука остаје сува, али се оне врло лако цепају. Коже рукавице су трајније и чвршће, али су зато врло неприкладне ако желимо да узмемо неки мањи објект. Колекција различитих врста рукавица може бити полазна тачка ђачког упознавања особина неких материјала и развоја истраживачких вештина које могу бити примењене у многим контекстима.

Наш избор има импликације за нас као индивидуе, али и за шире друштвено и економско окружење. Могу да купим флашу свеже воде, или пак да напуним водом неку стару флашу, а могу и да купим флашу за воду која може бити употребљена више пута. Куповина флаширане воде је скупа и реализује се у продавницама на мало, такве мале флаше су често скупље од великих. Пластичне флаше могу бити рециклиране, али многе од њих су бачене у наше окружење, или пак завршавају у реци или мору где постају веома штетне по флору и фауну. Специјално дизајниране флаше могу имати привлачан изглед, и могу бити поново пуњене, али су и оне најчешће прављене од пластике па их је потребно прати топлем водом и детерџентом. Вероватно ће и оне завршити као отпад у пољу.

Размишљање у вези избора неког свакодневног објекта може да усмери ђаке на разматрање тема из области одрживог развоја и то у контексту који је у блиској вези с њиховим непосредним искуством. Одлуке у вези одрживости су врло често комплексне, јер не постоји једноставно 'најбоље' решење. Усмеравање на избор свакодневних објеката је један од начина да се ђацима помогне у раду с комплексним проблемима и развоју истраживачких вештина.

Наш приступ: Свакодневни објекти и њихове животне приче⁷

У овом делу описујемо приступ у раду са свакодневним објектима, заснован на разматрању њихових животни прича, и животном циклусу материјала од којих су направљени. Наш приступ чине три елемента. Усмеравање на **објект у садашњости** може бити полазна тачка научног истраживачког приступа усмереног на његове особине и начин функционисања. Разматрање шире перспективе животне приче објекта, упознавањем са оним шта се објекту десило **пре и после** његове употребе, пружа могућности за истраживачки приступ аспеката одрживог развоја. Ово искуство омогућује ђаку да се укључи разматрање сценарија **избора** у вези свакодневних објеката.

⁷ У овом приручнику ћемо се позивати на 'животну причу' и 'животни циклус'. Обе идеје су сличне, али док је *животна прича о неком објекту* као идеја доступна млађим ученицима, докле је старијим ђацима приступачнији *животни циклус неког материјала*.



Упознајмо сад објекте

Као пример посматрајмо колекцију фамилијарних објеката (попут шоља, торби за куповину, патика). Циљ је да ђаци упознају дизајн и својстава тих објеката. Овим радом они могу да развијају разумевање како кључних научних идеја тако и истраживачких вештина.

Ђаци у процесу прве активности упознају колекцију објеката. Могле би то да буду различите колекције шоља (или других објеката), које доноси наставник или припадају самим ученицима, попут патика. **Посматрањем** ђаци могу да **идентификују сличности и разлике**. Могу да их на неки начин сврстају, или дискутују који примерак би могао да буде изабран за специјалне намене. Ова дискусија може да наведе на **постављање** питања и **предвиђања** о својствима различитих објеката. Примере оваквих врста активности можете видети у лекцији у Делу 3 : 'Коју шољу би ви изабрали ?' и 'Патике за све сезоне'.

Ђаци ће почети с неким нивоом научног разумевања (тј. о материјалима, топли објекти се хладе/ хладни објекти се загревају), и неким истраживачким вештинама, које обично зависе од њиховог узраста и претходног школског и личног искуства. Могуће је да ђаци кроз своју дискусију дотакну и неку врсту перспективе одрживости. На пример, могу да коментаришу разлику између примера у којим се материјал баца и поново употребљава, или пак да имају неку врсту знања о материјалима које је могуће рециклирати.

Наставник ће захваљујући овој дискусији моћи да усмери ђачку пажњу ка **питањима** која могу бити истражена посредством научног истраживачког приступа.

Неки од примера истраживања рукавица би могли бити :

- Које рукавице ће зими бити топлије?
- Да ли су све и водоотпорне?
- Да ли су неке рукавице погодније за руковање хладним предметима попут комада леда?

Ђаци издвајају неко истраживачко питање на које треба дати одговор. Ово вероватно захтева неку дискусију и вођење при идентификацији погодног питања и одговарајућег истраживачког приступа. Ниво независности с којом ђаци могу да раде, као и подршке која ће им бити потребна, углавно варира с њиховим узрастом и искуством. Њихов истраживачки приступ може

да укључи **прављење предвиђања** које може бити проверено, **планирање** практичног истраживања, **прикупљање и интерпретација доказа**, и **формирање објашњења**.

Пре и после

Мисаоно се усредсређујемо на целу животну причу објекта укључивањем релевантних појава за образовање о одрживом развоју.

- Шта се десило **пре** него што је објект стигао пред нас?
- Ко га је направио?
- Од чега је направљен? Одакле потичу ти ресурси?
- Где је направљен? Зашто је баш тамо направљен, и како је стигао догде?

Желимо да охрабримо примену истраживачких вештина, пре свега постављања **питања**, **интерпретације података** и **успостављање везе с научним знањима**.

Размишљамо такође и о томе шта ће се десити с објектом **после** његове употребе. Овде ћемо се усредсредити на дати тренутак (шта ће се десити са шољом, пошто попијем пиће) или на дужи временски период (шта ће се десити кад порастем па ми патике буду мале, или када се поцепају).

- Можели тај објект бити опет употребљен? Ако може, шта је потребно урадити?
- Да ли ће бити 'бачен'? Ако хоће, шта ће му се десити?
- Може ли бити поново употребљен за неку другу намену?
- Може ли бити рециклиран? Шта под тим подразумевамо?
- Шта се може урадити са рециклираним материјалом?

Замишљање и испитивање целе животне приче о објекту ће користити приступ заснован на истраживању, иако hands-on активности не морају увек бити део тог процеса. Због тога и желимо да охрабримо примену истраживачких вештина, посебно постављање питања и идентификацији и употребе научних података и доказа. Ово удаљавање од практичног деловања, односно hands-on активности, и усмеравањем ка разматрању идеја које су ђацима мање видљиве, а потом и удаљавањем од њиховог искуства, може бити врло изазовно, пре свега за мању децу.

Поређење животних прича два контрастна објекта (тј., вунених и пластичних рукавица, керамичке и пластичне чаше) уместо разматрања појединачних објеката, може бити знатно успешниј начин помоћи ђацима при усредсређивању на разлике у причама, и разлосима за то. (Види лекцију 'Различита прича' [страница ??](#))

Млађа деца могу да препознају објекте али радије обраћају пажњу на њихову појаву, или употребу, него на материјал од ког су сачињени. Чак и када су способна да идентификују материјал од ког је објекат направљен они могу слабије да разумеју како је тај објект направљен или одакле потиче тај материјал. Неко дете лако схвата да објект долази из продавнице али му је зато знатно теже да замисли шта се с објектом дешавало пре доласка у продавницу.

Старија деца могу да схвате да је неки објект однекуд донет, и да се десила нека промена или процес, али су ипак само способна да то прикажу као да је тај објекат 'начињен у некој фабрици'.

Наставници могу да стекну прецизнији увид у дечје разумевање на основу њихових цртежа. *О прављењу кашике* дете обично каже да је кашика направљена од парчета метала али при томе не наводи где је метал нађен или како је кашика прављена.



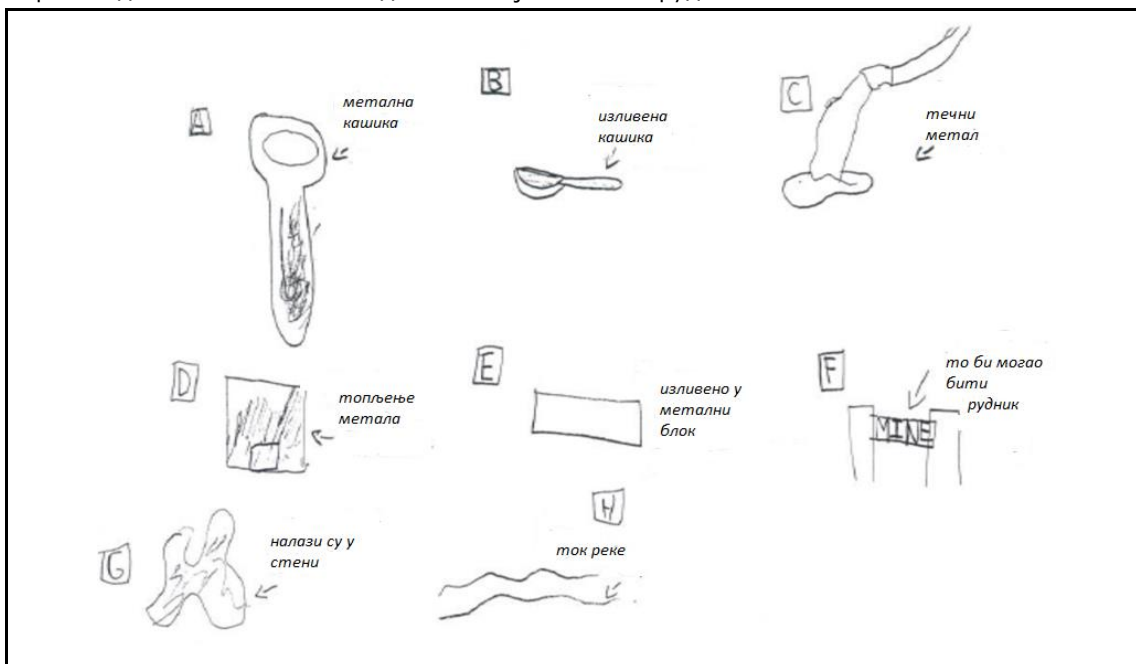
Прављење кашике

У вези фабричке производње дете има неке идеје о променама које су неопходне при фабричкој производњи памука али је касније збуњено питањем о пореклу тог материјала, сугеришући да потиче од овце.



Фабричка производња⁸

Код друге кашике једно старије дете препознаје и описује промене које су неопходне при производњи металне кашике од метала који потиче из руде.



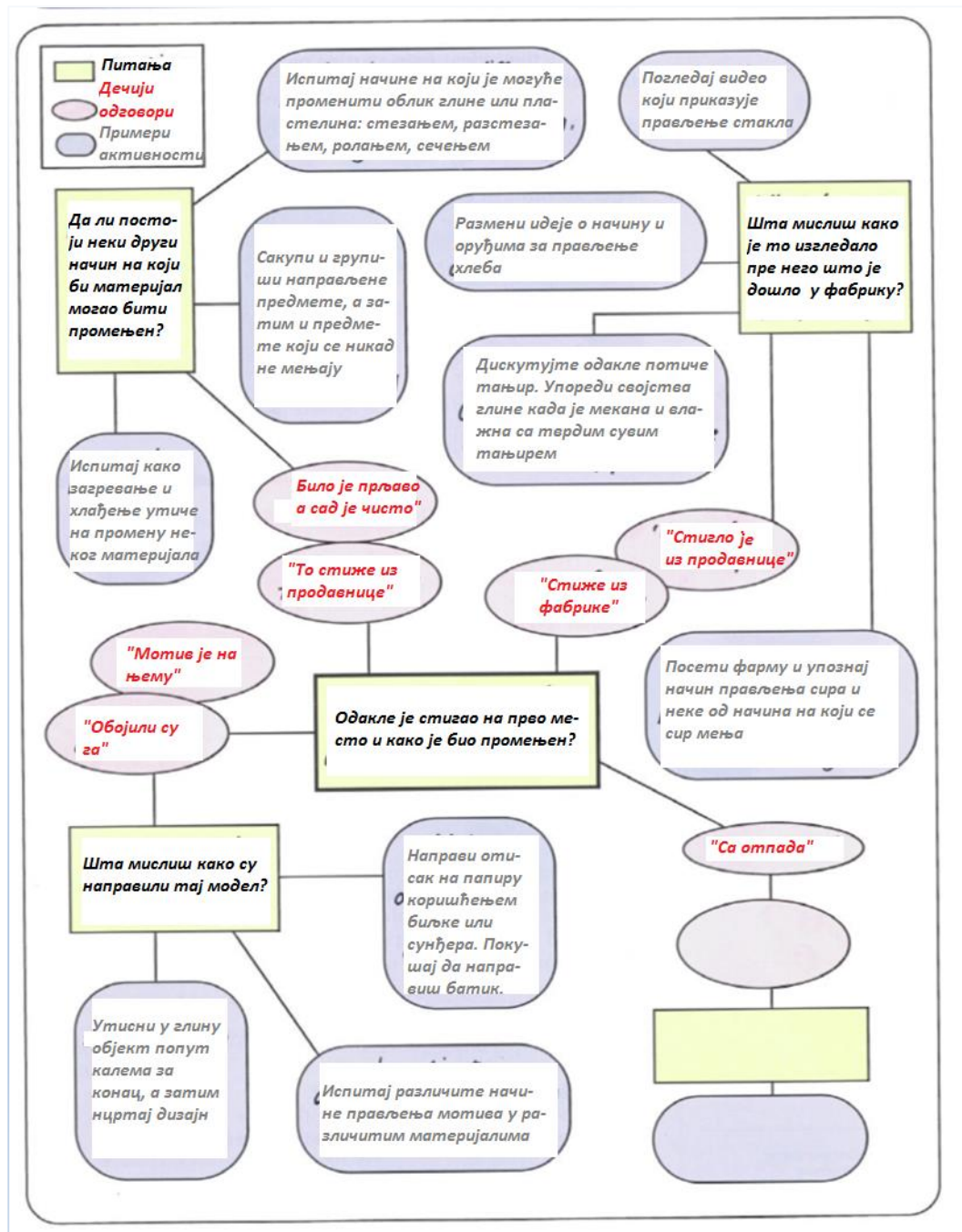
Друга кашика⁹

Наставнику се у доњем дијаграму¹⁰ сугерише како може да помогне млађој деци у развоју њихових идеја о променама неког материјала.

⁸ Илустрација потиче од Nuffield Primary Science SPACE project Materials (5-7) Teachers' Guide, 1995 (2nd edition), ISBN:0 00 310247-5

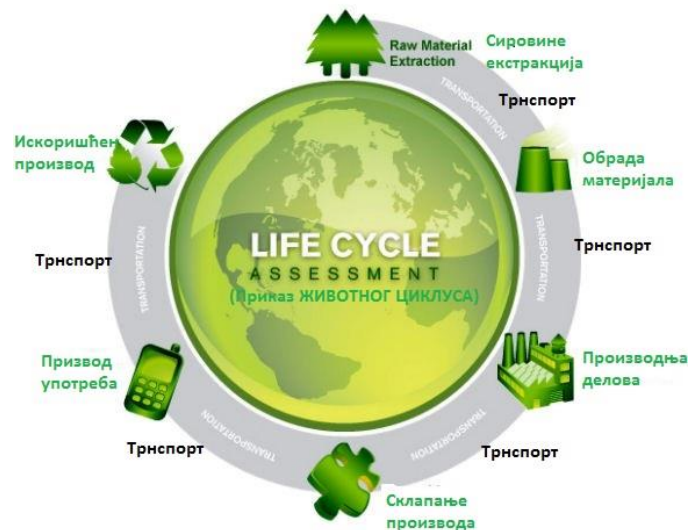
⁹ Илустрација потиче од Nuffield Primary Science SPACE project Materials (7-12) Teachers' Guide, 1995 (2nd edition), ISBN:0 00 310259-9

¹⁰ Илустрација из Nuffield Primary Science SPACE project Materials (7-12) Teachers' Guide, 1995 (2nd edition),



Перспектива животног циклуса

Идеја разматрања *животног циклуса* материјала од кога је сачињен неки објект је врло погодна за старије ђаке. Термин *животни циклус* се обично односи на стања кроз која нешто (нека индивидуа, култура или објект) пролази током свог живота. Он укључје глобални приступ који посебну пажњу, у случају неког објекта, усмерава на његову производњу, дистрибуцију и третман сировина, укључивање свих неопходних транспортних корака.



Уопштен приказ неког животног циклуса

Полазећи од ове идеје, под Анализом животног циклуса (LCA- **Life-cycle assessment**, познатог и као од колевке-до-гроба) се подразумева метод разматрања утицаја окружења заједно са свим животним стадијумима неког објекта. Важност LCA се углавном огледа у њеном иновативном приступу, уз разматрање свих стадијума производног процеса како оних који су у директној тако и оних у посредној вези.

Анализа животног циклуса (LCA) може бити корисна за развој глобалног погледа на животно окружење и ефекте у вези производње и услуга. Омогућује нам да, за неки производ или услугу, квантификујемо све релевантне емисије нуз продуката и коришћених ресурса, заједно са утицајем на животно окружење и здравље као и на ограничену количину коришћених природних ресурса (воде, енергије, ваздуха). Информације добијене анализом животног циклуса(LCA) омогућују доношење правих, корисних и добро промишљених одлука.

У настојању да добијемо 'целовиту слику' у вези неког производа, неопходно је да током разматрања животног циклуса обухватимо сва три аспекта одрживости: (а) окружење, (б) економију и (с) друштво. Животни циклус неког производа укључује не само проток материјала и енергије него и новац, тако да се комплетна слика добија само уз укључивање свих актера током производње и потрошње (радници, локална заједница, потрошачи и само друштво). Међусобна повезаност горњих аспеката омогућује индивидуама и предузећима да процене утицај њихове куповне моћи и производних метода, формирајући општу идеју о процени животног циклуса, познатог још и под називом *процена одрживости животног циклус (life cycle sustainability assessment (LCSA))*.

Више детаља о овом можете наћи у [online ресурсима SUSTAIN вебсајта](#) у вези с овим Приручником.

У овом контексту се, разумевање, квантификовање и комуникације одрживости неког производа посматра као део континуалне редукације импакта и повећање добробити за друштво. Примена *идеје животног циклуса* на три стуба одрживости, нуди један од начина за укључивање одрживости у школе у оквиру подучавања и ученичких активности, превазилазећи тако уско традиционално стриктно дисциплинарно усмерење и приступ. Овај приступ је, полазећи од ових разматрања, искоришћен у оквиру SUSTAIN пројекта.

Прављење избора

Наш приступ се такђе усмерава и на *прављење избора*, зато што је утицај на индивидуално понашање један од најважнијих и најамбициознијих циљева образовања за одрживи развој. Ова етапа се може развијати на разне начине, као одвојени кораци предвиђене секвенце или као циљна тачка у оквиру различитих активности учења. Усмерење на *прављење избора* подразумева укључење комбинације идеја које су ђаци упознали у другим активностима, заједно с њиховим емоцијама, веровањима и вредностима које поштују. Људи с истим знањем али вођени различитим вредностима или индивидуалним веровањима могу да показују различита па чак и супротна понашања.

Ове активности пружају могућност увођења комплексности при прављењу одрживог избора и то на начин који је доступан и прилагођен ђацима одговарајућег узраста и искуства. Њихов циљ се не своди на оспособљавање ђака у откривању 'најбољег' избора, јер се усмерава на развој вештина неопходних при разматрању различитих врста доказа и конструкцију аргумената заснованих на њима. Ове вештине су важне јер су и укључени фактори врло комплексни. Укључени научни детаљи могу бити веома комплексни да би их ђаци разумели а промене у технологији могу да доведу до нових ситуација које ће утицати на начин на који ће се правити неки будући избори.

Прављење избора активности може да пружи прилику за процену ђака, активности учења и приступа подучавања (види поглавље у вези процењивања у Делу 1).

Ђацима, укљученим у прављење избора о свакодневним објектима, се представља сценарио. На пример, то може буде доношење одлуке на школском нивоу о избору шта поставити у школској просторији за прање руку : папирне убрусе или електрични уређај за сушење руку. Сценарио би требало да буде довољно комплексан тако да код ђака подстакне различита гледишта, а не би требало да обавезно да 'прави' одговор. Требало би да ђаци охрабри да се определе за разматрање појава из животног окружења (тј. утицаја сечења дрвећа које се користи за прављење папира), али и разматрања економских фактора (тј., цене електричне енергије) и друштвених фактора (тј.,шта људи више воле да употребљавају), а сви ти фактори могу често бити у супротности.

Сценарио би могао да буде представљен у различитим форматима који омогућују развој аргумената заснованим на доказима, на пример :

- улоге, у којим ђаци заступају различита гледишта (види 'Прављење избора у кафеу' у Делу 3),
- концепт картона¹¹, у ком се ђаци позивају да додају свој коментар у приказаној дискусији,
- неки *аутентични задатак*, односно нека мисија која пружа ђацима могућност да покажу своје способности примене знања и вештина у ситуацијама из реалног света¹² (на пример, види 'Перицина прича' у делу 3)
- дебата, у којој говорници подржавају различите тачке гледишта.

Одговарајући сценарио би требало да :

- за укључене ђацима има неки смисао, узимајући у обзир њихов узраст и искуство
- повезује рад у вези функционалности и животне приче објеката
- охрабри ђацима у разматрању импликација које могу бити последица различитог избора
- понуди прилику за употребу доказа али и личног искуства.

¹¹ Millgate House Education (погледати верзију на сајту SUSTAIN)

¹² <http://jfmuellet.faculty.noctrl.edu/toolbox/tasks.htm>

Корисне основне информације подржавања активности *прављења избора* се могу наћи на интернету. Приликом претраге ћете имати могућност да консултујете сајтове које су креирале организације или индивидуе имајући у виду различите перспективе : директора, комерцијалиста, еколога и других. Информација на којој се инсистира, или начин презентације варира зависно од извора, и веома је важно имати то на уму. Млађим ђацима је потребно сакупити и на доступан начин приказати информације, попут приказа на карти у лекцији 'Различите приче' у Делу 3 овог Приручника. Старији ђаци могу бити способни да сами воде претрагу, и разматрају изворе информација које су пронашли.

Истраживачки приступ (Inquiry)

Планирање истраживачке лекције

Истраживачки процес је вођен ђачком радозналешћу, а подржан је њиховим ангажовањем у процесу учења. Радозналост и ангажованост су важни за подршку мотивацији и заинтересованости, али нису довољни да осигурају ефективно и смислено искуство у учењу које води ђаке ка продубљеном разумевању научних идеја и развоју истраживачких вештина. Нека добро планирана структура процеса учења и експертско вођење од стране наставника представљају основне елементе при градњи радозналости и остварењу циљева учења : научни садржај, вештине и ставови¹³.



Ђаци се у *почетној фази истраживања (Inquiry)* уводе у тему истраживања тако да се стимулише њихова радозналост и подстицање постављања питања која ће их преокупирати током њихове *усредсређености на истраживање*. Активности дизајниране у почетној фази истраживања укључују ђаке у упознавање материјала, уочавање и анализу доказа, видеа, докумената, специјалних случајева, итд. Фотографије могу такође послужити као изузетно успешна полазна тачка стимулације дискусије.

Ђаци планирају и дају одговоре на постављена и питања у малим групама реализујући *усмерена истраживања*.

Она укључују:

- употребу материјала и ресурса
- позивање на претходна знања
- предлагање могућих објашњења
- предвиђања и њихову проверу
- сакупљање података (директно и индиректно)
- селекцију доказа
- поновно разматрање објашњења у светлу нових опажања
- бележење и представљање мисли посредством текста или цртежа.

¹³ Преузето из : Exploratorium, *A professional Development Curriculum from the Institute for Inquiry*, National Science Foundation, San Francisco, 2006, workshop IV

Ђаци, уз подршку наставника, међусобно размењују истраживачке резултате, преиспитују и образлажу своје идеје формирајући на тај начин разумевања научних концепата.

Ова фаза укључује:

- давање времена ђацима за консолидовање идеја и одлука о начину саопштавања оног што су научили од других
- охрабривање ђака да на основу међусобне размене идеја, разматрања алтернативних објашњења, успостављања веза између својих објашњења и постојећих научних знања остваре разумевање кључних научних концепата
- наставника као аниматора који рекапитулира кључне научне концепте позивањем на идеје које су представили ђаци.

Различите врсте истраживања (Inquiry)

Разлог оваквог нашег приступа се огледа у чињеници да је истраживање (*Inquiry*) важно за науку и у образовању за одрживи развој (ESD), тако да истраживачке вештине које развије дете у једној могу бити примењене и у некој другој области. Препознајемо постојање различитих врста истраживања погодних за упознавање различитих врста питања¹⁴.

Посматрање током времена – ђаци посматрају или мере промене неке променљиве величине током времена

Идентификовање и класификовање – ђаци идентификују карактеристике или их путем провере користи за уочавање сличности и разлика између појединих примера

Тражење модела – ђаци посматрају и бележе феномен, испитују или сакупљају податке из других извора, а затим идентификују везе између података и својих налаза

Истраживање – ђаци користе и друге изворе доказа да би одговорили на своја питања

Поређење и проверавање – ђаци идентификују ефект промене једне променљиве на другу при чему све друге променљиве остају константне

Наставник, у оквиру неке практичне активности или лекције, може да усмери ђаке на развој појединих вештина потребних при реализацији истраживања (*inquiry*). У доњој табели је наведен опсег вештина (хоризонтално) а осенчена поља одговарају онима које се сматрају најпогоднијим у оквиру сваког типа горе наведеног истраживања (*inquiry*).

¹⁴ Turner, Keogh, Naylor and Lawrence (2011) 'It's not fair or is it?' Millgate House Publishers and Association for Science Education
ISBN 978-9562646-0-2

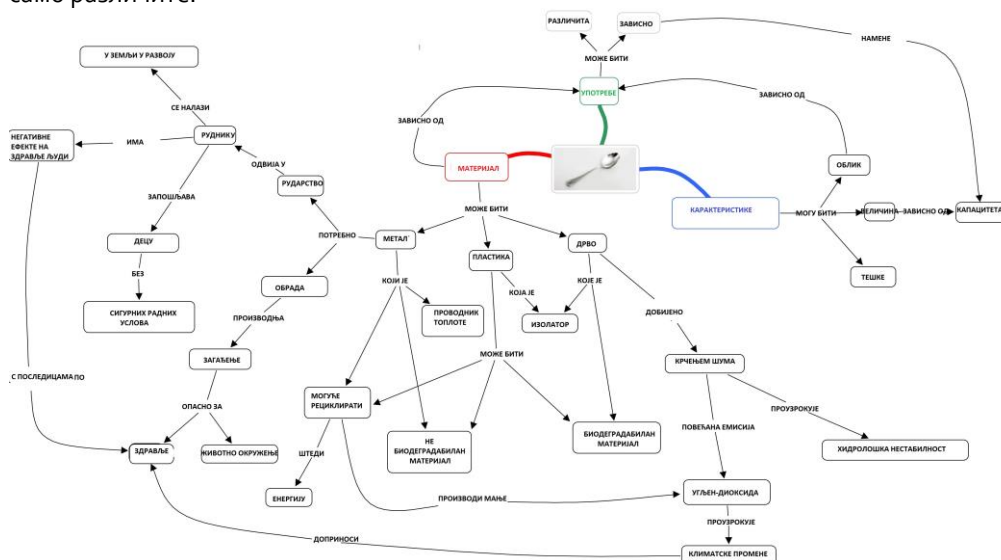
	Посматрање: идентификација сличности и разлика, класификација, покушај давања смисла феномену или постављање питања	Постављање питања и прављење предвиђања : заснованих на могућем објашњењу или хипотезама	Планирање: дизајнирање неког испитивања за проверу предвиђања, одређивање оног што чини доказ	Прикупљање и бележење података коришћењем оруђа одговарајућих тачности	Анализа & интерпретација података: поређење добијених резултата са предвиђањем	Формирање објашњења: заснованог на доказу	Приказивање и евалуација добијених резултата: потврђивање, објашњење, препознавање важности датог доказа	Успостављање везе с научним знањем: критичко мишљење повезано с доказом и објашњењем, уопштавање на шири опсег феномена
Посматрање током времена								
Идентификов ање и класификова ње								
Тражење модела								
Истраживање								
Поређење и проверавање								

Мапе: флексибилно оруђе за планирање

Мапе су графичка презентација мисли, знања и идеја о некој специфичној теми и њеним везама. Употреба мапа је погодна у суочавању с изазовима обраде тема о свакодневним објектима посредством приступа животне приче/циклуса из перспективе образовања за одрживи развој.

Како да се суочимо с комплексношћу која се појављује при повезивању компонената животног циклуса (прошlost, садашњост и будућност) са димензијама одрживости (окужења, економским и друштвеним)? Како да све поменуте елементе заједно обухватимо једном сликом. Ово питање нас је навело да употребимо *концептуалне мапе* и *мапе ума* током дизајнирања активности учења и брчког процењивања.

Једна од предности мапа је могућност њихове употребе у кооперативном раду, јер је цртање мапе у групи лакше него писање неког текста. Штавише, оне се лако размењују између различитих радних група, било као физички објекти или посредством одговарајућег програма који пружа могућност шире социјализације на Web-у.¹⁵ Мрежа мапе је резултат наивног структурираног знања, сећања и емоција у вези с њима. Различити људи могу цртати разне мапе у вези с истом темом. Уствари, иста појава може бити посматрана с различите тачке гледишта, зависно од контекста. Управо из тог разлога и не постоје 'исправне' или 'погрешне' мапе, него само различите.



Пример мапе о кашици, која представља мешавину између концептуалне мапе и мапе ума.

Циљ концептуалне мапе је појашњење знања, модела објашњења и резонавања која нека индивидуа има у вези с датом темом. Њихова повезана структура омогућује симултан приказ свих међусобних релација различитих појава у вези с њима. У случају свакодневног објекта су у питању димензије одрживост и фазе животног циклуса. Као пример можете погледати употребу мапе при планирању активности у вези са специфичним објектима у Делу 3 овог Приручника. Концептуална мапа, поред већ поменутог, је врло погодан у приступу комплексности која је карактеристична за реалне ситуације и појаве у вези са одрживошћу. Коначно, оне представљају отворену, динамичну и проширену презентацију која може да укључи нове идеје или било коју промену у почетној шеми.

Мапе ума се користе при визуелизацији секвенци неке идеје. Формирају се посредством употребе логичко-асоцијативних веза, које се појављују као последица субјективности и керативности аутора. Одлику се структуром која повезује идеје употребом нелинеарне, емоционалне и асоцијативне логике. Мапе ума укључује више различитих вештина и когнитивних модова него вербални текст. Стимулишу индивидуалну рефлексiju мисли и знања развијених личним и оригиналним путем, уз избегавање памћења идеја.

¹⁵ For example Cmap, <http://cmap.ihmc.us/>

Научни садржај

Ђачко разумевање свакодневних објеката ће бити успешније с развојем знања и разумевања бројних основних аспеката научних знања и разумевања. Наставници ће бити у могућности да то адекватно процене зависно од ђачког узраста и очекивања локланих или националних курикулума.

Неки кључни научни аспекти, неопходни као подршка раду са свакодневним објектима, укључују следеће.

1 .Објекти су сачињени од различитог материјала

Млађа деца могу:

- имати потешкоће при прављењу разлике између објеката и материјала од којих су сачињени (на пример, када кажу да је бицикл 'направљен од' кормана, сица, педала и ланца)
- да се усредсреде на површинске карактеристике попут боје или текстуре, или пак чешће на могућу употребу објеката него на материјал од ког је тај објект сачињен

У неким сличајевима састав материјала није очигледан јер је офарбан или пресвучен другом супстанцом.

Они имају потребу :

- развоја свести о различитим типовима материјала попут метала, пластике, стакла, дрвета, порцелана, тканина, папира.

Старијим ђацима је потребно:

- неко разумевање термина попут 'метал', 'пластика' или 'дрво' који се односе на групу материјала, радије него на посебни појединачни материјал.

2. Особине материјала

Млађој деци је потребно да :

- развију разумевање да различити материјали имају различите особине попут савитљивости, тврдоће и чврстине
- буду способна да класификују објекте и опишу да су сачињена од материјала попут метала, пластике, дрвета, порцелана или тканине.

Стерији ђаци би требало да :

- развију разумевање да материјали описани терминима попут 'метал' (тј., алуминијум, и челик) могу да имају специфичне заједничке особине или карактеристике, али се разликују на неке друге начине
- развију свест да је избор материјала за прављење објеката често делимично заснован на њиховим специфичним особинама.

3. Промене у материјалу

Млађа деца могу теже да препознају промене материјала изазване неким физичким процесом попут ломљења или ваљања, па их могу сматрати као да су сачињени од различитих материјала.

Они имају потребу разумевања да :

- материјали могу да се промене тако да имају различите форме попут праха или траке
- различите форме истог материјала могу имати нека различита и заједничка својства.

Старијим ђацима је потребно разумевање да се:

- материјали мењају у циљу прављења објеката
- неки материјали налазе у природи и да се пречишћавају или подвргавају неком процесу пре него што се употребе, а да су други добијени перманентним променама сировина
- неки материјали се могу загревањем трајно променити, док се други хлађењем могу поново повратити у претходно стање
- промене на материјалима дешавају под утицајем воде, других хемикалија и загревањем или уз коришћење електричне енергије
- при промени материјала могу произвести нуз производи који могу да се користе или да загаде ваздух или воду.

Трансдисциплинарни приступ

Изучавање свакодневних објеката повезује више области неког националног курикулума. У наставку смо дали неколико примера у вези обичне *шоље*: сличне идеје могу веома лако бити примењене и на друге објекте.

Историја и географија: ђаци могу да упознају како су људи у различитим историјским периодима, или у различитим деловима света, решавали проблеме прављења судова за пића употребом доступних сировина и технологија.

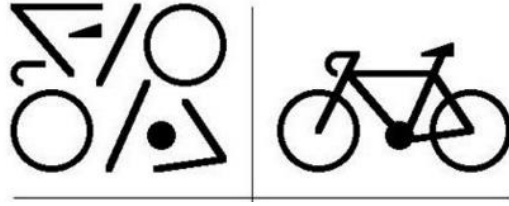
Дизајн и технологија: ђаци ће прављењем шоља од различитих материјала бити у могућности да упознају особине тих материјала, али и процесе који могу бити укључени у њихову комерцијалну производњу. Прављење судова за пића намењених за разне специјалне намене, попут пластичних чаша на склапање, за шетаче и кампере, или шоље дизајниране за употребу и 'у покрету', може послужити и за нове дизајнерске идеје.

Креативно писање и драма: нека карактеристична шоља може бити полазна тачка имагинације и описа њеног власника и корисника. Ова идеја може бити коришћена у причи која описује два ђака која су добила 'шампионски пехар' у неком такмичењу.

Математика: процена запремине шоља различитог облика може бити тешка за ученике па питање која је од њих већа може бити основа за покретање интресантног испитивања. Различите количине напитака који се нуде у продавници могу да покрену питање потребног новца.

Рад с комплексним проблемима

Наш циљ је да помогнемо ђацима у развоју холистичког приступа који обухвата знања научног садржаја, као и разумевање димензија комплексности окружења, друштва и економије. Неки комплексни систем не представља само једноставну суму његових компонената, него и њихове међусобно веома сложене релације. Из тих релација се појављују нове особине тих система.



Бицикл је нешто различито од суме његових делова

Општа карактеристика истраживачког (IBSE) приступа се огледа у дизајнирању 'теста једне променљиве' у ком се контрола усмерава на промену једне величине а све друге величине се сматрају константним. На пример, упоређивање различитих водоотпорних материјала реализујемо у истим условима, употребом исте количине воде. Међутим, важна карактеристика истраживачког (inquiry) приступа у образовању за одрживи развој (ESD) се огледа у доношењу одлуке на основу опсега утицаја различитих фактора. Ово зато и представља велики изазов за ђаке (на пример, види лекцију 'Цена шоље' у Делу 3). Зато се врло често појава поједностављује а комплексност редукује с циљем да буду прихватљивије за ђаке. Ово води до једноставнијих одговора, који самим тим и не приказују адекватно реалност. Нашим приступом покушавамо да подржимо ђаке да се укључе у разматрање комплекснијих проблема, на начин који им је прикладнији, уз истовремено промовисање продубљенијег размишљање о везама између научних, економских, еколошких и друштвених фактора. Ова вештина се сматра кључном у суочавању с многим проблемима који их очекују у будућности.

Једноставан одговор на комплексни проблем

Натпис на доњем постеру су поставили ђаци на свом дисплеју у соби за прање руку по изласку из тоалета у једном Националном парку у САД.

Употребом електричног сушача за руке, уместо папирних убруса, сачувамо 17 стабала дрвета годишње.

Потпуно је јасна намера усредсређивања на важност дрвећа за наше окружење, и очигледна неодговорност расипништвом у употреби папирних салвета које за последицу има крчење шума.

Ова тврдња, ипак, има за последицу покретање бројних питања у вези закључка да ли су електрични сушачи за руке 'најбољи' избор.

О папирном убрсу	О електричном сушачу	О избору
Да ли то значи да је, при коришћењу сушача за руке, употребљено 17 стабала дрвета у овом националном парку? Или у САД? Или у целом свету?	Како се производи електрична струја? Који ресурси су за њену производњу употребљени?	Која је предност коришћења сушача за руке?
Може ли папирни убрус бити направљен од рециклираног папира? Могу ли се и папирни убруси после употребе поново рециклирати?	Од чега су сушачи за руке направљени? Да ли тај материјал може бити рециклиран?	Шта је с хигијенског аспекта боље користити?

Могу ли се посадити нова стабла као замена за посечена? Колико времена им је потребно да понов нарасту?	Шта се дешава када се покваре? Колико дуго трају?	Шта је се економске тачке гледишта јефтиније: снабдевање папирним убрусима или коришћење сушача за руке?
---	---	--

‘Најбољи’ избор зависи од тога који фактор нам је главна преокупација: економска цена, животно окружење или хигијена. Промена технологије може, такође, утицати да ‘најбољи’ избор буде у будућности другачији. Управо због овог и наглашавамо да је развоја истраживачких вештина при доношењу одлука, важнији од давање једноставних одговора.

Ресурси

Посетиоци и посете

Прилике за развој ђачког рада и изван учионице могу бити бројније и успешније сарадњом школе и локлане заједнице. На пример, ђацима се омогућује да разговарају с посетиоцима школе или се организују одговарајуће посете.

Могући посетиоци

- Људи који доносе одлуке о избору и импликацијама употребе специфичних објеката попут:
 - шеф школске кухиње
 - финансијски директор
 - власник/ директор малог локланог предузећа (кафе, забавни парк) које користе свакодневне објекте.
- Људи који праве, дистрибуирају или продају свакодневне објекте који могу да објасне, одговоре на питања о начину прављења тих објеката.
- Људи који су укључени у сакупљање и третман отпада би могли да објасне шта се дешава са свакодневним објектима који су доспели на депонију или у центар за рециклажу. Ово може да укључи:
 - локалне компаније које се баве третманом отпада
 - организаторе великих догађаја (славља, сајмови, концерти, спортски догађаји)
 - представника локалне заједнице који је задужен за елиминацију употребљених свакодневних објеката и ефекате отпада на територији заједнице.
 - локалне, регионалне или националне парламентарне представнике заинтересоване за питања у вези животног окружења, рада с отпадом, рециклажом.

Могуће посете

- Малим локалним предузећима, попут кафеа и центара за забаву, која користе специфичне објекте.
- Малим произвођачима или занатлијама који праве објекте, тј., керамичари, обућари, кројачи.
- Групама које користе рециклиран материјал.
- Центрима за рециклажу.

Ресурси за учионицу

Ево неколико сугестија које вам могу помоћи у избору одговарајућих ресурса за рад са свакодневним објектима, заснованим на познатим документима и активностима. Сви наведени специфични примери су на енглеском језику али слични извори се могу наћи и на другим језицима. Више специфичних примера је дато у оквиру 'Шоља' и 'Патика' у Делу 3.

Издања у оквиру курикулума попут уџбеника за ниже и више разреде основне школе могу да послуже као водич у успостављању и развоју ђачког разумевања материјала и повратних и неповратних промена којим они подлежу при прављењу одговарајућих објеката.

Концепт картона (било оних које публикује Millgate House Education (www.millgatehouse.co.uk) или оних у самосталној изради) може бити врло користан као помоћ ђацима при разматрању научних садржаја и избору у вези употребе неког објекта.

Националне и интернационалне организације које се баве развојем иновативног приступа у вези одрживости, могу да понуде своје виђење о пореклу објеката и шта може да се деси објектима или материјалима после употребе. Примери укључују :

The **Ellen McArthur Foundation** (www.ellenmacarthusfoundation.org) која се бави идејама у вези 'циркуларне економије'.

Practical Action (<http://practicalaction.org>), добротворна организација усмерена на одрживу технологију, производњу образовних ресурса у вези њихових пројеката.

Ангажоване групе у вези животног окружења попут **Treehugger** (www.treehugger.com).

Организације у вези животног окружења усмерене на децу попут **Eco Friendly Kids** (www.ecofriendlykids.co.uk).

Вебсајтови занатлија могу да понуде објашњења и слике или видео приказе својих производних процеса који могу бити корисни као подршка ђачком разумевању начина прављења тих објеката.

Видео на YouTube, посебно серије 'Како је ово направљено,' могу да понуде идеју о ручном и индустријском процесу производње свакодневних објеката.

Новине и часописи који често имају чланке о употреби материјала за специфичне објекте и везу са одрживошћу.

Локалне и националне организације и компаније за руковођење отпадом могу дати, на њиховим вебсајтовима, информације о аспектима рециклаже и бацању отпада, а истовремено могу и да понуде образовне материјале у вези с тим.

Национални, регионални или локални догађаји у вези с руковођењем и рециклажом отпада могу бити организовани с циљем да се ангажују и укључе деца, породице и шира заједница.

Део 3: Рад са свакодневним објектима у учионици

Како с овим материјалима радити

У Делу 2 овог приручника смо представили логички и плански оквир који подржава примену истраживачког приступа (IBSE) у образовању за одрживи развој (ESD) на примеру свакодневних објеката. Употреба овог оквира, базирана на примерима шоља и патика, је приказана у Делу 3. На сајту пројекта SUSTAIN су вам доступни и примери лекција засновани на обичним кесама, али наглашавамо да овај оквир може бити примењен и на низ других објеката које имају ваши ђаци. За сваки предложени објект дат је и одговарајући увод уз предлог неких идеја које могу бити развијене током рада с њима, планирање мапе а затим и примера лекције. Лекције са шољама су намењене нижим разредима основне школе (деца од 5-11 година) а оне о патикама вишим разредима основне школе (деца од 11 – 14 година).

Ови примери су представљени било као планирање лекције, или као опис лекција а могу бити и тема стручног усавршавања наставника (CPD). Били смо доста флексибилни јер овакав приступ треба да буде прилагођен специфичним ситуацијама у којим се примењује. Идеје у овим примерима су полазне тачке, али смо покушали да их овде прикажемо тако да их је могуће прилагодити и у другим ситуацијама с којим се можете суочити у вашој пракси. Надамо се да ћете идеје из примера, наведених у овом поглављу, користити упоредо с општим принципима, сугестијама и оруђима датим у Делу 2, при развоју специфичног плана или теме за стручно усавршавање наставника.

Реализација свих предвиђених активности за било који свакодневни објект захтева време. Ипак могуће их је све урадити на радионици за наставник током 3-6 сати, а с одељењем у учионици је то могуће урадити током неколико лекција, зависно од вашег искуства у примени истраживачког приступа (IBSE) у образовању за одрживи развој (ESD). Ако немате довољно искуства у овом приступу, онда можда можете да упознате **садашње стање објекта** посредством истраживачког приступа, а његову **животну причу** у оквиру образовања за одрживи развој. Тиме ова подела на две различите лекције изгледа сасвим природно.

Дакле, ако немате довољно искуства с применом истраживачког приступа и образовањем за одрживи развој можете се прво усредсредити на један од ових приступа док ви и ваши ђаци не стекнете више поверења у овај приступ. Можете се усредсредити и на једну од специфичних вештина истраживачког приступа о којим смо дискутовали у Делу 2.

Активности посвећене прављењу избора могу бити реализоване за краће време него остале, али је неопходно да оне обухвате ђачко искуство. Тиме ћете постепено доказвати своје поверење и вештине у истраживачки приступ и образовање за одрживи развој што ће вам истовремено помоћи у формирању интегралног приступа.

Селекција објеката

Овај Приручник садржи примере рада са свакодневним објектима. Ипак, коришћени принципи би могли бити примењени на многе друге објекте прилагођене оквиру вашег курикулума. Избор објеката за рад, захтева и разматрање неколико питања попут следећих:

- Да ли су објекти познати и доступни вашим ђацима?
- Можете ли лако да направите колекцију таквих објеката? Различитих по облику, величини, врсти материјала, начину конструкције, итд.
- Каквом научном разумевању, примереном вашим ђацима, можете посветити посебну пажњу токо рада с овим објектом?
- Који материјал вам је потребан да би реализовали практично истраживање?
- Које претходно искуство ваших ђака можете искористити за даљу надградњу?
- Која врста истраживачког приступа ће бити могућа?
- Које истраживачке вештине се могу развити?
- Како можете описати животну причу објекта или животни циклус материјала?
- Могу ли, у оквиру животне приче или животног циклуса, бити укључене теме из животног окружења, економије и друштва/политике и размотрене на начине прилагођене и доступне ђацима?
- Које компетенције у вези образовања за одрживи развој могу бити развијене?
- Колико су доступне информације о целој животној причи објекта?

ШОЉЕ: За децу у прва четири разреда основне школе

Која је могућност при раду са шољама?

Шоље су свима познати објекти. Једноставност њихових конструкција и функција их чини објектима доступним и најмлађим ђацима. Врло лако је направити њихову колекцију која укључује бројне променљиве:

- материјал (порцелан пластика, папи china, plastic, paper, metal)
- облик
- величина (врло је инересантан приказ шоља из различитих бифеа)
- дизајн шоља за топле и хладне напитке
- шоље са и без дршке
- шоље дизајниране за вишеструку употребу, или оне које се после употребе бацају
- шоље произведене у различитим деловима света (ова информације се обично налази на њеном дну!)
- различите боје, модела, текстуре
- шоље (посебно оне за напитке које носимо) са и без поклопца.

Упознавање објекта сад може бити усмерено на:

- особине употребљеног материјала – тежина, чврстина, јачина
- изолацију и очување или губитак топлоте
- количину, зависну од њеног облика
- стабилност
- дизајнирани изглед – колико је угодна за руковање? Да ли је намењена за специјалне активности, попут шоља за планинарење и камповање?

Пре и после може бити усмерено на:

- ресурсе употребљене за прављење различитих врста шоља, и где су направљене
- начин могућности њихове поновне употребе или рециклирања
- цене шоља за вишеструку или једну употребу посматране с економског или аспекта животног окружења.

Прављење избора може бити усмерено на :

- отпад са шољама за једну употребу, и његов утицају на животно окружење
- шоље које се користе и као рекламни материјал
- цене прања и стокирања шоља за вишеструку употребу у односу на цене шоља за једну употребу
- начин на који мода и животни стил утичу на употребу различитих шоља.

Планирање лекција у вези шоља

Чињеница да постоји толико много променљивих олакшава могућност прављења великих колекција различитих шоља. Одлука коју шољу ћете одабрати да представите ђацима зависи на шта желите да усмерите активности у учионици.

При доношењу одлуке имате две могућности које зависе од циљева које желите да остварите у рад у с ђацима:

- да свака група ђака ради са сличном колекцијом шоља, што вам омогућује да целом одељење пружите прилику да упореди оно што је урађено.
- или да различите групе раде с различитим колекцијама па тиме имате веће могућности за упознавање са ширим опсегом истраживачких питања.

Друга одлука се односи на формирање комплекта шоља за сваку групу ђака. Најбоље је кад имате више примерака шоља него ђака у свакој групи, па је тиме понуђено довољно контрастних ситуација. За групу од 4 ђака, успешно ћете радити са 7-10 примерака шоља.

Избор примерака које чине један комплет омогућује да вам 'контролу променљивих' и усмеравање на врсту питања која охрабрују ђаке да истражују (види 'Коју би шољу изабрала/о?') Ево неколико таквих могућности:

- ако желите да се усмере на класификацију и поређење, онда је најпогоднија мешавина шоља
- шоље за хладне напитке могу да усмере истраживање на очување а не на губитак топлоте
- шоље сличних величина, али сачињене од различитог материјала, могу да усмере пажњу на особине тих материјала
- шоље различитих облика могу да апокрену питања у вези запремине и губитка топлоте
- шоље сличног облика а различите величине могу такође да покрену питања о запремини, и о економичности израде шоља у којим се продају напитци
- ограничавање избора само на један материјал смањује број променљивих и омогућује усмеравање на друге аспекте попут дизајна и конструкције.

Ресурси који вам могу бити од помоћи

За *прављење избора пре и после*:

Ови online ресурси су на сајтовима на енглеском језику, а ви можете сигурно наћи неке и на српском.

Ове **компаније за производњу керамике и шоља** дају на својим сајтовима објашњења и слике својих производних процеса.

<i>Dunoon</i>	http://www.dunoonmugs.co.uk/Manufacturing.html
<i>Aston pottery</i>	http://www.astonpottery.co.uk/content/manufacture
<i>Emerson Creek pottery</i>	http://www.emersoncreekpottery.com/ceramicmugprocess.shtml
<i>Lakeside pottery</i>	http://www.lakesidepottery.com/Pages/Pottery-tips/throwing-custom-made-mug.htm

'Како је то направљено' видеа на YouTube

Paper cups (папирне шоље)	https://www.youtube.com/watch?v=dtntp9KwvCnl
Plastic cups (пластичне шоље)	https://www.youtube.com/watch?v=Ynz76a34sKs
Ceramic cups (керамичке шоље)	https://www.youtube.com/watch?v=roPYlPdM6sU

Алтернативе керамичким, пластичним или папирним :

Производи од остатак шећерне трске <http://www.vegware.com/index.php?act=viewCat&catId=4>

Шоље од бамбуса <http://www.boobalou.co.uk/product/ecoffee-cup-organic-bamboo-fibre/#.V1A-wkoUW7o>

Рециклажа и отпад

Simply cups је компанија за рециклажу папирних шоља

<http://www.simplycups.co.uk/the-process/>

Save a cup компанија за рециклажу папирних и пластичних шоља

<http://www.save-a-cup.co.uk/index.php>

Шоље: Резиме информација (за одрасле)

Овде дајемо резиме основних информација које могу бити од користи наставнику при планирању лекција у вези шоља.

Шоља може бити направљена од низа различитих материјала (а понекад и комбинације материјал). Дизајниране су за вишеструку или једну употребу.

Шоље за вишеструку употребу

Шоље за вишеструку употребу морају да се перу, за њихово прање је потребна топла вода и детерџент, па се морају узети у обзир економске и чињенице у вези утицаја на животно окружење.

Керамичке шоље су направљене од глазиране глине. Приликом прављења глина се загрева у пећима до врло високих температура тако да се троши доста енергије. Керамичке шоље могу бити да се користе у микроталасним рернама и у хладњацима, али су и лако ломљиве па их је потребно пажљиви користити ако желимо да буду дуговечне. Релативно су тешке и кабасте за транспорт. Пачад керамике, бачена у окружење, се не разлажу лако и не производе значајну количину гасова стаклене баште.

Шоље од чврсте пластике су трајније и могу бити употребљаване више пута. Направљене су од нафте, нису биоразградиве па могу остати непромењене у природи стотинак година.

Шоље од бамбуса могу, према тврдњи произвођача, бити употребљаване око 2 године. Производе се у Кини (где се бамбус гаји) и веома су лаке и компактне за транспорт. Ако се поломе могуће их је компостирати.

Шоље за једну употребу

Обично су лаке и једноставне за паковање па су јефтиније за дистрибуцију од керамичких, стаклених или метланих шоља.

Папирне шоље се обично праве од 100% избељеног картонског папира јер рециклирани папир није довољно јак да би одржао течност. Производња папирних шоља је врло захтевна по питању ресурса, јер захтева крчење шума и употребу машина које дрво претварају у ситне комадиће. Комадићи дрвета се перу до одстрањивања свих нечистоћа, а затим мешају с доста воде и даље процесуирају. Добијена маса се затим суши и пресује да би се добио папир. Комплетан процес производње захтева огромну количину воде, енергије и много дрвета. Папир је могуће рециклирати, али папирне чаше морају бити пресвучене слојем полиетиленске пластике да би се спречило оштећење шоље приликом сипања топлог напитка. Поступак рециклаже ових чаша захтевао би претходно издвајање овог пластичног слоја што је врло

комплексно а утршак енергије би био знатан. Зато ове чаше најчешће завршавају на депонији отпада где се временом распадају ослобађајући угљендиоксид и метан.

Пластичне чаше за једнократну употребу се производе од нафте. Могу да се рециклирају, али често заврше и на депонији отпада где стотинама година остај нетакнуте.

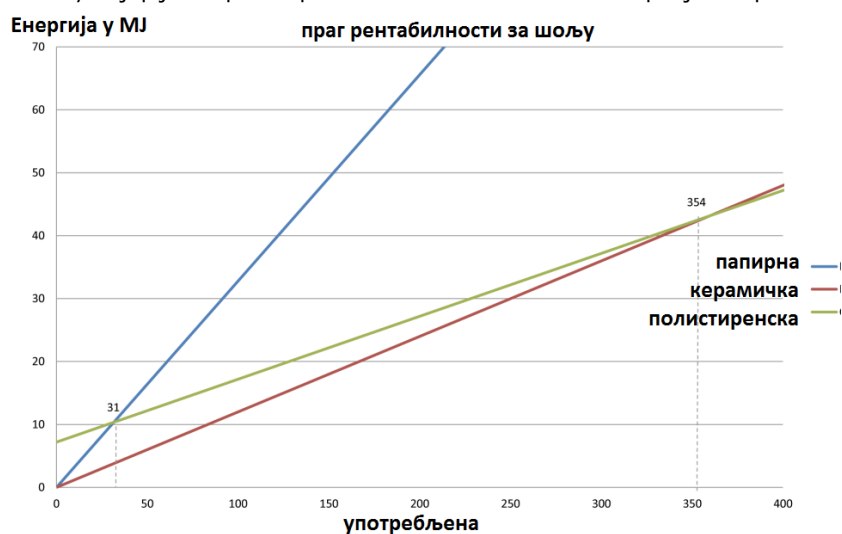
Полистиренске чаше могу да се перу и поново употребе али се то у пракси ретко дешава. Могу бити рециклиране али се то не практикује због великих инвестиција у машине за њихово пресовање и логистичке системе који су неопходни да би рециклажа полистирена била економична. Полистиренске чаше, за разлику од папирних, нису разградљиве и могу остати нетакнуте на депонијама стотинама година.

Врло често се могу наћи и чаше од биљних материјала познатих под називом багас (биомаса шећерне трске), који је нуз производ шећерне трске. Могу да се компостирају с отпадцима хране.

Поређење еколошког и економског аспекта

Прављење керамичке шоље захтева многоструко већи утршак енергије него неке шоље за једнократну употребу, углавном због тога што је потребно развити високу температуру пећима. Ипак, појединачно поређење ова два типа шоља нема смисла јер се керамичке употребљавају више пута а ове друге само једном. Према неким проценама керамичка шоља се у просеку употреби 2000 пута пре него што се поломи. Значи да би направили колико-толико смислено поређење потребно је упоредити употребљене енергије за прављење једне керамичке шоље и енергије за прављење 2000 шоља за једнократну употребу. Слично поређење је могуће извести и за цену коштања различитих типова шоља.

Доњи график¹⁶ приказује утршак енергије за различити број напитака који се послужују у три различита типа шоља. За мали број напитака прављење керамичких шоље захтева знатно више енергије, док је за 31 врсту напитака енергија употребљена за прављење папирних и керамичких шоља иста. Та ситуација се у економији описује као праг рентабилности 'break even count'. За више напитака, прављење шоља од папира захтева знатно више енергије. На графику су дата поређења и са полистиренским шољама The 'break even count' за папирне и полистиренске су врло блиске нули јер је потребна релативно мала количина енергије за прављење једне шоље.



Различити извори дају незнатно различите верзије ових мерења. Неки узимају у обзир параметаре који се односе на прање као и на њихову производњу. Приказана су три различита разматрања из различитих извора:

¹⁶ From a document downloaded from www.carbon-clear.com

- Пластичну шољу за вишеструку употребу је потребно користити бар 10 пута да би била прихватљивија с еколошког аспекта у односу на ону за једноструку употребу, 14 пута у односу на шољу од биомасе шећерне трске, или 17 пута у односу на ону од папира
- Поређење економске рентабилности с папирном шољом с аспекта енергетског утрошка подразумева да се керамичка шоља користи 118 пута, стаклена 15 пута, пластичне 17 пута, а од нерђајућег челика 24 пута.
- Истраживања показују да је керамичку шољу потребно употребити 1006 пута да би, у погледу енергетског утрошка, била упоредива по рентабилности с полистиренском шољом. Ово је углавном због тога што се у пећима за њихово прављење користи знатна количина енергије, за њихово прање је такође потребна енергија, а и подложне су ломљивости.

Погледајте пример на који начин дете може бити уведено у разматрање проблематике релативне цене шоља за једну и вишеструку употребу у лекцији 'Цена шоље')

Идеје млађе деце о шољи

Група деце узраста од 6 година је развила дискусију о колекцији коју су чиниле керамичке шоље различитих величина, пластичне са и без дршке, стаклене и папирне, од кој су неке имале и поклопац. Њихови коментари су показивали колико су упознати с различитим врстама шоља језиком у вези 'рециклирања', али су и сугерисали да не би требало да правимо претпоставке о њиховом разумевању ствари које су изван њиховог непосредног

Деца су врло брзо препознала видљиве карактеристике шоља (величина, ручка, боја и облик) а коментарисала су и од ког материјал асу направљене. Ипак десило се и да тврде да су керамичке шоље направљене од 'белог стакла', а неки од њих су помислили да је папирна шоља направљена од пластике.

Били су у стању да дају сугестије која шоља би могла бити најбоља за топли напитака:

- “ она с поклопцем
- “ она која се користи у кафеу (тј. папирна шоља)
- “ ниједна кроз коју се може видети шта је у њој

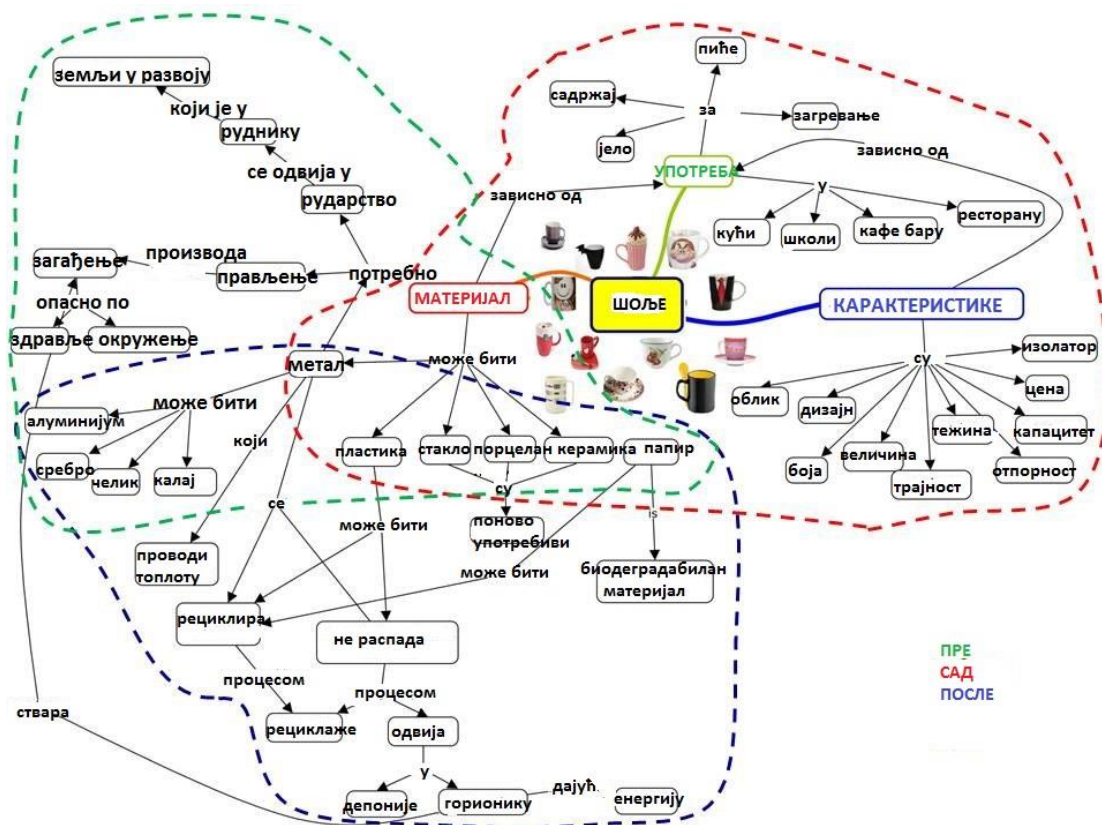
Набрајали су оне које би биле најбоље за ношење пића које пијемо напољу:

- “ нека с поклопцем да се не просипа напитака
- “ пластична јер се не би разбила ако падне, док би се стаклена разбила
- “ шоља с ручком је сигурнија за ношење

Деца су запазила и да на некој шољи постоји симбол за рециклажу. Термин рециклирање су усвојили слушајући старије који су водили дискусију о тој теми. Њихове идеје о значењу термина рециклирање су биле нешто другачије:

- “ то значи, ако више не желите ту шољу можете да је рециклирате, а неко може и да је искористи да би нешто направио
- “ људи који рециклирају, претварају је помоћу машине у нешто друго
- “ рециклирати значи да је можете поново употребити више пута, али морате прати због микроба

Мапе планирања за шољу



Ово је пример мапе употребљене као помоћ при размишљању о шољи. Она укључује:

- разматрање аспеката о њеној форми и употреби
- материјал од ког је сачињена
- одакле би тај материјал мога бити донет
- шта би могло да се деси шољи (и материјалу од ког је сачињена) после употребе.

У овом примеру постоји наговештај да шоља може бит направљена од различитог материјала. Ипак делови 'пре' и 'после' су комплетирани за металну шољу.

Примери лекција

Наводимо неколико примера лекција о шољама.

Назив лекције	Узраст	Фазе животне приче
Коју би шољу изабрали ?	Наставници разредне наставе	уознавање објекта сад
Шоља – каква прича ?	Наставници разредне наставе	пре и после
Прављење избора у кафеу	Наставници разредне наставе	прављење избора
Сортирање шоља	7-8 година	уознавање објекта сад
Различите приче	8-9 година	пре и после, прављење избора
Цена шоље	8-9 година (или старији)	прављење избора

Коју бисте шољу изабрали?

Узраст: Радионица за стручно усавршавање професора разредне наставе

Фаза животне приче: *упознавање објекта сад*

Истраживачке вештине:

***Посматрање:** идентификовање сличности и разлике, класификовање, покушај давања смисла феномену или постављање питања*

***Постављање питања и прављење избора:** засновано на могућем објашњењу или хипотези*

***Планирање:** дизајнирање испитивања провере предвиђања, одређивање нечега што чини доказ*

***Сакупљање и бележење података:** употреба одговарајућих оруђа, поузданост података*

***Анализа и интерпретација података:** поређење добијених и предвиђених резултата*

***Формирање објашњења:** заснованог на доказу*

***Приказ и евалуација добијених резултата:** доказ објашњења, препознавање важности доказа*

***Повезивање с научним објашњењем:** критичко размишљање при повезивању доказа и објашњења, уопштавање на шири опсег феномена*

Научни садржај:

особине материјала

изолација и губљење/очување топлоте

капацитет, површина и запремина

Потребно време: 90 минута

Ресурси:

- колекција шоља различите врсте, пре свега оних од различитог материјала
- вода, грејачи и хладњаци
- термометри и дигитални термометри
- мензуре и градуисани судови

Активност 1: Увод (10 минута)

Наставник почиње групни рад са по 4 ученика. Час почиње дискусијом о 'свакодневним објектима' које сваки ученик има у својој торби или џепу. Од сваког учесника се тражи да покаже један објект и да каже зашто га је изабрао. Разлози избора укључују боју, дизајн, величину, ефикасност, цену, а понекад и сентименталне разлоге (добијени поклон). Руководилац радионице користи ову дискусију за увођење идеје о врсти избора свакодневног објекта за који смо се одлучили, као и могућим последицама овог избора.

Активност 2: Уочавање сличности и разлике, постављање питања (20 минута)

Свакој групи је дат различити сет шоља, одаберите сугестију за специјално усмерење:

- Сет кинеских шоља сличне величине али различитих облика
- Сет шоља дизајнираних за хладне напитке
- Сет шоља сличне величине сачињених од различитог материјала
- Сет малих шоља
- Сет шоља различите величине за кафу која се носи



керамичке шоље сличне величине а различитог облика



шоље различите величине за кафу која се носи

Наставници су позвани да пажљиво погледају своје колекције шоља и забележе сличности и разлике. Неки су их сортирали у сетове а затим описали шта је заједничко сваком сету.

Док су посматрали шоље, одлучили су да размисле о питањима која би они или њихови ученици могли да поставе и бележе их. Сва питања су написана на табли тако да их сви могу користити. Слична питања су груписана заједно.

Питања могу бити постављана спонтано (оно које је изазвало највећу пажњу?) или тренутно као последица неке интервенције (које би могло да буде одабрано ако сте заиста одабрали велико пиће?) Можете покушати да ученицима понудите одговарајуће питање, али је веома битно да они имају могућност да развију вештине како у постављању питања тако и у доношењу одлуке о оним која су најпогоднија за истраживање.

Наставници у овој радионици покрећу низ питања различите врсте:

- О особинама шоља (Од чега су сачињене? За шта су намењене? Која је најтежа? Да ли је флексибилна? Да ли је лако ломљива?)
- О аспектима дизајна (Зашто су неке без дршке? Зашто неке папирне шоље имају наборе? Зашто постоје шоље различитог облика?)
- О наменама шоља (Која одржава пиће најтоплијим (или најхладнијим)? Која је најпогоднија за ношење?)
- О процесу прављења (Где је направљена? Како је постављена дршка?)

Активност 3: Истраживачка питања (60 минута)

Од сваке групе је тражено да одабере једно питање око кога ће се развити истраживање. Понуђен је читав опсег ресурса а наставницима је дата могућност слободе избора у вези истраживања које ће водити.

С наставницима и ђацима који су имали мање искуства с истраживачким (IBSE) приступом требало би покренути дискусију о одговарајућем истраживачком (inquiry) питању, као и како

би могло да буде дизајнирано практично истраживање. Веома је битно охрабрити децу да дају предвиђања, као и да наведу разлоге за то, пре него што само истраживање започну.

Активности неких група су описане ниже.

Сет кинеских шоља сличне величине а различитог облика: која од њих прима навише напитка?

Наставник је закључио да је тешко предвидети која од шоља прима највећу количину напитка па је одлучио да пажљиво измере запремину сваке шоље употребом великог суда с водом и мензуром. Свако мерење су бележили на парчету папира и лепили на одговарајућу шољу. Изненадила их је чињеница да су две шоље имале исту запремину, па су закључили да би то могао бити добар изазов за ученике да предвиде и провере које две шоље из колекције примају исту количину воде.



Шоље су поређане према количини воде коју могу да приме.

Сет шоља сличне величине направљених од различитих материјала: који је материјал најбољи изолатор?

Ова група је одлучила да провери изолатореске карактеристике шоља у овој колекцији, која је намењене за топле напитке, коришћењем коцкица леда. Ставили су исти број коцкица леда у сваку шољу, а затим су, после одрђеног времена, мерили колико воде има у свакој од њих. Закључили су да су им потребне мензуре различите величине, јер је у појединим шољама била врло мала количина воде, а додавали су и боју за храну да би лакше прочитали висину воде у мензури.



Провера изолаторских карактеристика шоља топљењем леда

Сет шоља различитих величина за ношење кафе: зашто неке од шоља имају наборе?

Ова група је претпоставила да спољашњи набори на шољи повећавају њене изолаторске способности јер је између њих ваздух па је самим тим спољашња страна шоље хладнија и

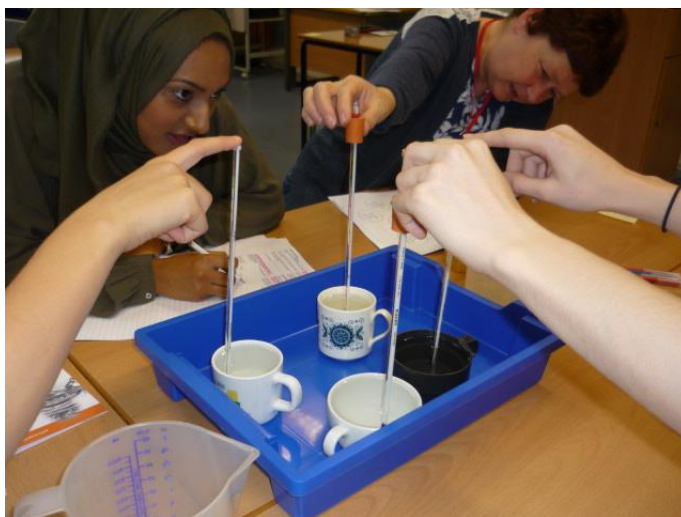
погоднија за држање у руци. Сипали су исту количину воде на истој температури у две различите шоље, а затим су дигиралним термометром мерили промене темепратуре на спољњој страни шоља. Ово је било зантно теже него што су очекивали, па ни добијени резултати нису били јасни.



Мерење температуре дигиталним термометром

Сет малих шоља: у којој ће напитака остати најтоплији?

Ова група је одлучила да провери четири мале шоље од различитог материјала. Сваку шољу су напунили топлом водом, а затим су термометрима мерили температуру у одређеним временским интервалима.



Мерење температуре у одређеним временски интервалима

Наставницима је највећи проблем представљала провера промене само једне величине док су све друге сматране непроменљивим. Дискусија је показала сву комплексност овог проблема чак и у врло једноставном експерименту. Наметнуло се питање да ли да сваку шољу напуне водом, или да у сваку шољу сопају исту запремину воде? Материјал од ког је начињена шоља није био једина променљива величина, јер су шоље биле различитих величина. Осим тога, код појединих шоља горња ивица има различите облике, па су закључили да површина течности у

шољи може да утиче на начин хлађења. Све ове чињеници указују да је врло тешко предвидети која шоља има најбоље изолаторске карактеристике

Шоље – каква прича?

Узраст: Радионица за стручно усавршавање професора разредне наставе

Фаза животне приче: објект у прошлости и будућности

Истраживачке вештине:

Постављање питања и прављење избора: засновано на могућем објашњењу или хипотези

Сакупљање и бележење података: употреба одговарајућих оруђа, поузданост података

Анализа и интерпретација података: поређење добијених и предвиђених резултата

Повезивање с научним објашњењем: критичко размишљање при повезивању доказа и објашњења, уопштавање на шири опсег феномена

Научни садржај:

особине материјала

промене материјал

Аспекти одрживости:

Економски

Еколошки

Потребно време: 30 минута

Ресурси:

различите шољеа, као на претходном часу

велики листови папира, фломастери

текст и видео ресурси у вези са производњом и рециклажом различитих врста шоља

Активност 1: Увод (10 минута)

Наставници, у овој групи, су требали да одаберу једну из колекције шоља с поклопцима, а затим да продискутују зашто су одабрали баш такву шољу. На слајду су наведена стимулативна питања која су требало да их охрабре у размишљању о животној причи такве шоље.

Пре	После
<ul style="list-style-type: none">• Одакле је шоља стигла?• Од чега је направљена?• Одакле потиче материјал за шољу?• Како је он мењан током процеса производње?• Ко је то радио?• Где је то рађено?• Зашто је баш тамо рађено?	<ul style="list-style-type: none">• Шта сте урадили с њом пошто сте попили напитака?• Да ли ће бити поново употребљена?• Ако хоће, како ће бити опрана?• Који ресурси ће за то бити употребљени?• Ако се не употреби поново, шта се дешава с њом?• Ако се рециклира, шта то значи?• Како још може бити искоришћена?

Активност 2: Приказ животне приче (20 минута)

Наставници су своју дискусију у вези животне приче шоље требали да прикажу на постеру који садржи све њима познате информације, или оне које би могли да нађу у доступним ресурсима, као и питања која би могли даље истражују.



Животна прича шоље из Macdonalds-a

Прављење избора у кафеу

Узраст: Радионица за стручно усавршавање професора разредне наставе

Фаза животне приче: *Прављење избора*

Истраживачке вештине:

- **Постављање питања и прављење избора:** засновано на могућем објашњењу или хипотези
- **Анализа и интерпретација података:** поређење добијених и предвиђених резултата
- **Формирање објашњење:** заснованог на доказу
- **Приказ и евалуација резултата:** потврђивање објашњења, препознавање важности доказа
- **Повезивање с научним објашњењем:** критичко размишљање при повезивању доказа и објашњења, уопштавање на шири опсег феномена

Научни садржај:

особине материјала
промене материјал

Аспекти одрживости:

Економски
Еколошки
Друштвени

Потребно време: 30 минута

Ресурси:

различите шољеа, као на претходном часу
велики листови папира, фломастери
текст и видео ресурси у вези са производњом и рециклажом различитих врста шоља

Потребно време: 30 минута

Ресурси:

- Сценарио описа за сваку улогу (власник кафеа, понуђачи шоља које се носе и керамичких шоља)
- Текстуални и видео ресурси (са интернета) у вези аргумената о импликацијама употребе различитих шоља

Активност 1: Припрема улога (20 минута)

Натавници су за ову активност подељени у групе од 6 или 7 чланова. Добили су сценарио који је приказан ниже, и предложено им је да у формираним малим групама учесници поделе улоге: власника кафеа, компаније за продају керамичких шоља, компаније за продају шоља које се носе.

Кафе сити је спреман за отварање. То је мали, модеран кафе у централној прометној улици. Имаће ограничен понуду напитака. Сва пића ће бити брендирана. Простор је веома мали, па власник жели да оствари брзи промет клијената.

Ваша улога: власник кафеа	Ваша улога: продавац шоља за ношење	Ваша улога: продавац керамичких шоља
<p>Ви сте власник Сити кафеа. Потребно је да направите избор опрме за ваш кафе.</p> <p>Преокупирани сте питањима у вези животног окружења, јер желите да ваш кафе водите у складу с принципима одрживог развоја.</p> <p>Међутим, у питању је бизнис и морате да водите рачуна о ценама, о комфору и ефикасности. Ваш кафе мора да изгледа привлачно и буде елгантан да би сте привукли посетиоце.</p> <p>Потребно је да размотрите аргументе свих понуђача пре него што се одлучите за неки избор.</p>	<p>Ви сте представник компаније која нуди различите врсте шоља за ношење толих напитака.</p> <p>Желите да убедите власника Сити кафеа да су шоље за ношење најбоља опција за његово бизнис.</p> <p>Ваши аргументи морају да буду у функцији цене, комфора и ефикасности, уз истовремено разматрање еколошких и друштвених фактора који могу да утичу на његов избор.</p>	<p>Ви представљате компанију која нуди различите врсте керамичких шоља за топле напитке.</p> <p>Желите да убедите власника Сити кафеа да су керамичке шоље најбоља опција за његово бизнис.</p> <p>Ваши аргументи морају да буду у функцији цене, комфора и ефикасности, уз истовремено разматрање еколошких и друштвених фактора који могу да утичу на његов избор.</p>

Употребом понуђеног материјала власници компанија које продају би требало да припреме досије о својим артиклима које ће представити власницима, а власници би требало да продискутују своје приоритете и ограничења, уз план питања која би могли да поставе.

Понуђени ресурси потичу из различитих извора, укључујући произвођаче, екологе и нове медије, а приказују читав опсег погледа и аргумената. Указују нам да евидентног 'правог одговора' нема, и да је потребно бити веома критичан у вези представљених доказа, укључујући и публиковане податке. Деци је ове ресурсе потребно приказати на њима доступан начин: види пример информационих карти на страни 35.

Активност 2: Играње улоге (10 минута)

Групе које играју улогу представника две компаније припремају, у кратком временском интервалу, аргументовану презентацију својих производа, а власници истовремено припремају питања која ће им поставити. Наставници уживају у овим активностима, и потпуно се уживљавају у своје улоге. Дискусија обухвата различита бројна питања о животном окружењу, економији и друштвеним аспектима:

- почетна цена коштања шоља
- потребан простор за њихово стокирање, као и материјал и машине за прање керамичких шоља
- питање запослених, и како то може да утиче на цене у кафеу
- могућности бацања шоља после једнократне употребе, и аргументи за њихово сакупљање за рециклажу

- глобалне еколошке последице било ког од ова два избора
- тип кафеа, као и профил посетилаца које би могао да привуче (керамичке шоље би могле бити привлачније)
- потреба брзог протока посетилаца, и како их ефикасно услужити
- надокнада клијентима који брендиране шоље из кафе носе кроз тржни центар
- укупни 'трошкови' с аспекта власника кафеа, потрошача и животног окружења.

Власници кафеа у све три групе закључују да обе врсте шоља имају своје предности и недостатке, и сматрају да је најбоља опција да понуде посетиоцима кафеа обе јер ће им тиме посета бити већа.

Ђацима вероватно не би била интересантна дискусија овог типа. Зато би било корисно да се пре поделе улога организује brain-storming час на ком би се можда покренуле неке њима интересантне теме. На пример, ђаци често и не помишљају на свакодневне различите послове попут спремања столова, чишћења и уређивања кафеа. Потребна вам је можда нека дискусија овог типа пре него што им поделите улоге које ће играти.

За одрасле и старије ђаке понуђени детаљи у сценарију би требало да имају и неки изазов. Млађим ђацима је потребно мање детаљних описа да би се усмерили на неки проблем. Неки алтернативни кафе сценарији су дати ниже.

Кафе пасуљ је отворен у центру села, непосредно до трга на ком је недељна пијаца. Зграда је стара али пространа, с три различита простора. Поред пића, током дана се послужују лаки оброци. Циљ је привлачење читаве лепеде људи који долазе у село, укључујући пензионере и породице с децом.

Колеж куп ће се отворити у комплексу Колежа на једној од главних стаза школских блокова. Понудиће напитке и ужину. Колеж поштује строга еколошка правила. Међутим, комплекс Колежа је већ суочен с проблемом отпада из неколико оближњих продавница 'брзе хране'.

Директор школе мора да направи избор између пластичних чаша за вишеструку и папирних за једнократну употребу за воду и друге хладне напитке, а који би требало да буду на располагању ученицима у трпезарији. Продавци покушавају да школи продају различите чаше. Послуга која сервира и одржава простор, родитељи и ђаци имају такође своје мишљење о избору који би био најбољи.

Сортирање шоља

Узраст : 7-8 година

Фаза животне приче: упознавање објекта сад

Истраживачке вештине:

Посматрање: идентификовање сличности и разлика, класификовање, покушај давања смисла феномену или постављање питања

Постављање питања и прављење предвиђања: заснованог на могућем објашњењу или хипотези

Научни садржај:

особине материјала

капацитет, површина и запремина

Процењено време: 60 минута

Рсурси:

- колекција шоља различите врсте, посебно оних које су сачињене од различитог материјала
- лист папира великог формата и фломастери

Активност 1: Уводни део (15 минута)

Марија је одлучила да се ђаци у овој лекцији усредсреде на посматрање, сортирање и класификацију. Одељење је организовано у мале групе од 2 до 4 ученика којима је на располагању 6 различитих шоља. Свака група је добила приближно сличну мешавину различитих врста шоља.

Лекција почиње с упознавањем шоља које су на столу, а Марија се креће од групе до групе и слуша дискусије ученика. После неколико минута се обраћа целом одељењу и тражи да прочитају осталима оно што су забележили о шољама. Њихови коментари обухватају низ различитих карактеристика:

- “ Неке су теже од других
- “ Неке имају натписе на дну, који се односе на различите информације о различитим шољама (где су направљене, име произвођача)
- “ Шоље су сачињене од различитог материјала (ластика, порцелан)
- “ Код нас само једна има дршку
- “ Постоји једна коју је могуће стиснути (сачињена је од еластичне пластике)
- “ Различите су величине
- “ Неке су цилиндричног облика, док неке имају низ других облика
- “ Једна од њих има и поклопац

Марија затим предлаже ђацима да размисле где се која шоља може употребити. Прво пита за коју мисле да би била најпогоднија за топле напитак, тј., у којим се течност спорије халди. Неки ђаци су одабрали папирну шољу с поклопцем. Други су се одлучили за керамичку шољу зато што је дебља. Марија затим пита која шоља би била добра да се у њој напиток понесе напоље. Сугестије ученика су следеће:

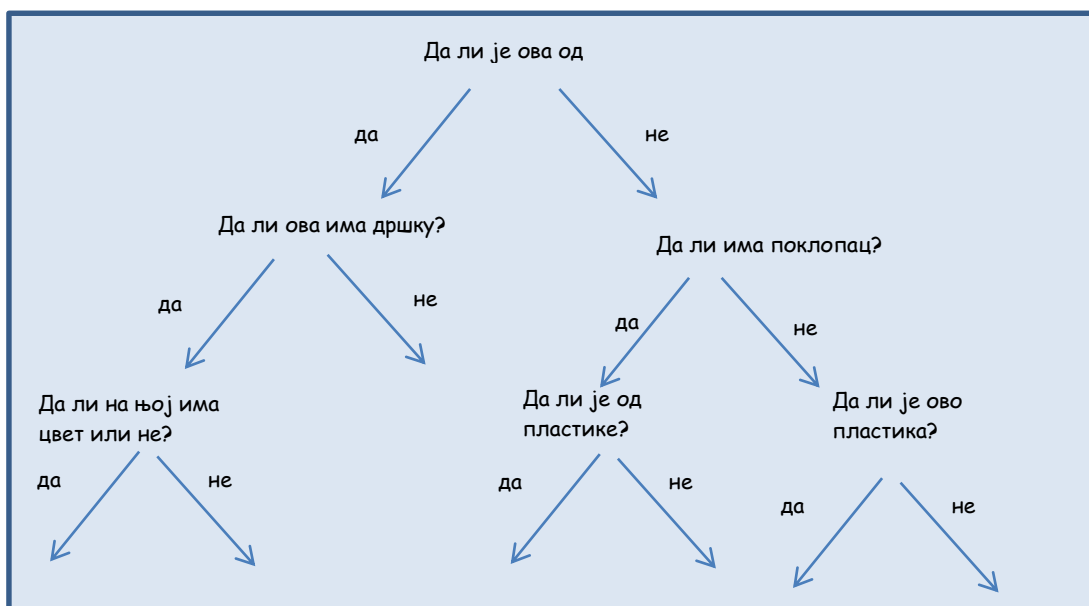
- “ Шоља с поклопцем јер се пиће не може просути

- “ Пластична, јер се иако падне не може разбити
- “ С великом дршком јер се лакше држи
- “ Картонска јер се не лопи – мада се садржај може просути

Активност 2: Сортирање шоља (30 минута)

Марија сад уводи идеју сортирања помоћу бинарног стабла, и наводи ђака да одговоре на питање шта би могло да доведе до поделе њихове колекције шоља у две одвојене групе. Свакој групи ђака је дат папир великог формата на ком би требало да бележе постављена питања у вези врсте шоља. Марија се прикључује групама којим је потребна већа подршак и помажем им тако што на њиховом листу папира пише питање : *Да ли је ова направљена од керамике?*

Ђаци би на сваком нивоу требало да додају ново питање на које би се могло одговорити са 'да' или 'не', што би преостале шоље требало да дели у две групе, све док се оне потпуно не раздвоје.



Идеја сортирања помоћу бинарног стабла је била очигледно нова за ђаке, јер им је ово био први пут да га примене на неки проблем који су разматрали. Неки ђаци су имали доста проблема у формирању питања на која би могло да се одговори са 'да' или 'не'. Неке групе ученика су уочиле да је потребно да поставе исто питање на два места, што је илустровано на претходном примеру.

Веома је важно да се, пошто ђаци стекну више искуства у раду с бинарним стаблом, закључи да је оно знатно ефикасније када се избегавају питања која се понављају. Таку у случају, када је проблем усмерен на материјал од ког је сачињена шоља, потребно претходно увести друге атрибуте који ће помоћи поједностављење бинарног стабла.

Активност 3: Идентификација шоља (15 минута)

Марија, у завршном делу ове лекције, окупља ђаке око стола оне групе која је била најјаснија у примени сортирања помоћу бинарног стабла. Показује крај једне од стрелица и пита: *која шоља би могла бити овде?* Ђаци посматрају сет шоља на столу и покушавају да идентификују једну која би одговарала том опису. На пример: *није од керамике, има поклопац, није од*

пластике. Ђаци се затим враћају за своје столове и настављају исту игру, уз одговарајућу Маријину подршку.

Различите приче

Узраст: 8-9 година (предложен су и промене за друге старосне групе)

Фаза животне приче: *објект у прошлости и будућности*

Истраживачке вештине:

Постављање питања и прављење предвиђања: засновано на могућем објашњењу или хипотези

Анализа и интерпретација података: поређење добијеног и предвиђеног резултата

Формирање објашњења: засновано на доказу

Приказ и евалуација добијених резултата: потврђивање објашњења, препознавање важности доказа

Повезивање с научним објашњењем: критичко размишљање при повезивању доказа и објашњења, уопштавање на шири опсег феномена

Научни садржај:

особине материјала

промене материјала

Димензије одрживости

животно окружење

друштвено

Потребно време: 90 минута (доњи опис је предвиђен за једну лекцију, али би се овај сет активности могао поделити у две или три одвојене лекције)

Ресурси:

- Лист са прегледом информација (стр. XX у уводу за део о ШОЉАМА) из различитих извора за наставнике
- Информациони картони (за ђаке) – пример који је дат на крају лекције
- Натписи назива попут 'продавница', 'фабрика', 'транспорт'
- Колекција шоља различите врсте, посебно оних од различитог материјала. Врло је битно направити пажљив избор: неке ће садржавати информацију о месту производње, да ли је материјал рециклиран, итд.

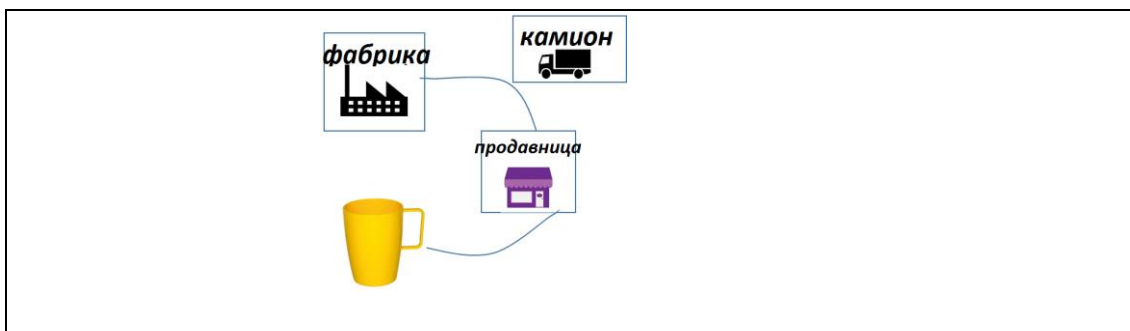
Идеално би било да ова лекција следи неку истраживачку лекцију у којој су деца упознала особине објекта. Циљ је да ђаци превазиђу свакодневно искуство и имагинацију, и да се ангажују у истраживачком (inquiry) приступу налажења доказа.

Активност 1: Уводни део приче (10 минута)

Ирена је увела идеју причајући животну причу неког објекта, као пример је користила пластичну чашу. Питала је ђаке шта мисле одакле потиче ова чаша.

Први одговор је био, према ичекивању, из продавнице. Виктор је одмах питао одакле је она донета у продавницу? а други ђак је претпоставио да је направљена у фабрици. Ирена је затим питала како је чаша донета у продавницу, а Иван је рекао да је она прво стављена у кутију, а затим у камион.

Ирена је, употребом припремљених сличица на картону, почела да формира слику животне приче на листу великог формата, уцртавајући линије које повезују разне скевенце.



Ђаци су закључили да им је веома тешко да опишу замисао према којој шоља може бити направљена у фабрици. У тој фази је веома корисно приказати видео клип о прављењу пластичне шоље.

Ирена је упознала ђачке идеје у вези материјала од ког је сачињена шоља. Ђаци су били убеђени да је то пластика, јер иако је помало слична керамичкој шољи, она је ипак врло лака. Даницина прва сугестија је била да пластика може да се добије из пластичних ствари које су бачене у отпад намењен рециклирању. Помислила је да пластичне ствари могу да се полеме, а затим да се од њих направи нешто ново.

Други ђаци су навели места на којим би пластика могла да буде нађена, попут мора или на плажи. Њихови коментари су, изгледа, показивали неку врсту конфузије између пластичних објеката бачених као отпад, и замисли да би могла постојати лежишта пластике у земљи или под морем. Адам је помислио да би могли постојати, попут метала, и 'пластични минерали' у стенама.

Ирена је дозволила ђацима да дају сугестије, а затим им је рекла да се пластика прави од нафте, која се пак налази у земљи, а понекад и испод мора. За децу овог узраста није било пожељно давати више детаља.

Дискусија попут ове ће открити неке од ствари које ђаци већ знају, али ће и покренути и нека питања на која они (а можда и наставник) не знају одговор. Зато је ово је прилика да се добије идеја о могућим изворима информација које би ђаци могли да траже, а затим то истраже у следећој лекцији.

Активност 2: Формирање животне приче (20 минута)

Ђаци раде у малим групама. Ирена бира само две различите врсте шоља, тако да свака група добила или керамичку или папирну шољу. Њихов задатак је да направе животну причу шоље коју су добили, и да при том на припремљеним картама са сличицама додају свој коментар. Добили су, такође, и карте с информацијама попут оних на страни XXX. Предложено им је да размисле о материјалу од ког су шоље направљене, и одакле потиче.

За старије ђаке би било погодно да имају на располагању одговарајуће друге текстуалне или видео ресурсе што би им омогућило да истражују одговарајуће фазе приче. Они могу и да разматрају друге ресурсе, попут воде, који су потребни у процесу прављења шоље, или пак употребу енергије у различитим фазама њеног прављења. Ђаци могу, ако имају одговарајуће информације, да размисле о месту у ком је направљена шоље, зашто је могла бити направљена тамо, о како је транспортована.

Старији ђаци могу такође радити и са ширим опсегом шоља.

Ђаци који су развијали причу о керамичкој шољи су већ имали неке идеје о начину на који би се керамика могла правити обликовањем глине помоћу одговарајуће грнчарске машине, као и да је тако обликована глина морала да се суши да би постала чврста. Повезали су представу о пећи за 'печење' глине са својом пећи за грејање. Неки ђаци су знали да је глина извађена из земље.

Компаније које праве керамичке шоље, попут оних које су претходно наведене као литература, имају корисне информације на својим сајтовима.

Групе које су радиле причу о папирној шољи су закључиле да је она много изазовнија. Иако им је било познато да се папир добија из дрвета, ипак им није било лако да замисле различите фазе процеса производње шоље. На пример, како су цепанице дрвета претворене у папир и како је тај обликован да би се направила шоља. Ирена је планирала да процесима ове две различите фазе производње папирних чаша посвети извесно време у будућим лекцијама, али и да упоредо наговести како се папир може рециклирати.

Видео на YouTube 'Како је ово направљено' би могао бити врло користан ресурс.

Активност 3: поређење животних прича (10 минута)

Ирена је сад тражила да групе упореде своје приче о керамичким и папирним шољама пред целим одељењем. Пошто су у питању млађи ђаци који нису у могућности да детаљније разматрају производни процес, главна разлика се свела на употребљени сировински материјал.

Старији ђаци могу да почну разматрање нових питања:

Да ли су коришћене сировине обновљиве?

Какав је утицај производног процеса – тј. употреба воде, загађење?

*Где су направљене шоље и зашто баш тамо: да ли због тога што има сировина? Да ли због јефтине радне снаге у тој земљи? Како су транспортоване? (лекција 'Колико далеко су путовале моје патике?' у делу о патикама **страница 44**, је дат пример како би ова тема могла бити истражена.)*

Ако су ђацима били доступни различити извори информација може се десити да у различитим изворима буду наведене различита виђења о истим стварима. Зато морате да им укажете на овакве могућности када буду претраживали литературу. Овим наводите ђаке да размисле о релеаности информација, као и различитих перспектива при њиховом писању. На пример, информације које потичу од еколошких група могу имати потпуно другачије интенције од оних које потичу од произвођача.

Активност 4: Шта се дешава после? (20 минута)

Ирена се сад враћа на пластичну чашу у њеном оригиналном примеру и поставља питање: *кад попијем моје пиће, шта ће се десити овој шољи?* Ђаци се слажу да би она могла да буде опрана и поново употребљена. Затим тражи да размисле шта би могло да се деси ако чаша постане стара, или ако се поломи и није више за употребу. Неки ђаци сугеришу могућност њеног стављања у контејнер у који се баца пластика за рециклирање, или се једноставно баци, иако им постаје јасно да имају врло ограничен број идеја о томе шта ће се десити пошто се ствар баци у канту за отпад. Лука сматра да се чаша, ако није поломљена, може дати неком коме је потребна.

Ђаци се затим враћају у групе и настављају животну причу своје шоље за фазу 'после'. Ирена их охрабрује у покушајима да размисле о могућим детаљима.

Ђаци који су радили са керамичким шољама закључују да би оне могле поново да се употребе, ако би се опрале водом и детерџентом. Ипак, нису били сигурни одакле топла вода за њихово прање, јер су поменули само *славину за топлу воду*. Имали су неколико предлога о начину загревања хладне воде (*ставити је на сунце, у микроталасну рерну, у грејач за воду*) али још увек нису били свесни да се при грејању воде користи неки енергетски извор који ослобађа топлоту, или пак да то ипак има своју цену коштања. Ирена зато планира да неком од наредних часова с ученицима као лекцију из науке уведе енергију.

Интересантна су била размишљања ученика о томе шта би могло да се деси када се шоља разбије. Перица је предложио да се могла поправити лепљењем, а Миона је тврдила да није могуће њено поправаљање ако се разбије у више парчади и да би сигурно остао неки отвор. Неки ђаци су сматрали да би шоља могла да се рециклира, а Милена је рекла да се због тврдоће шоља обично разбије у мала парчад и да се од њих не може направити нешто друго.

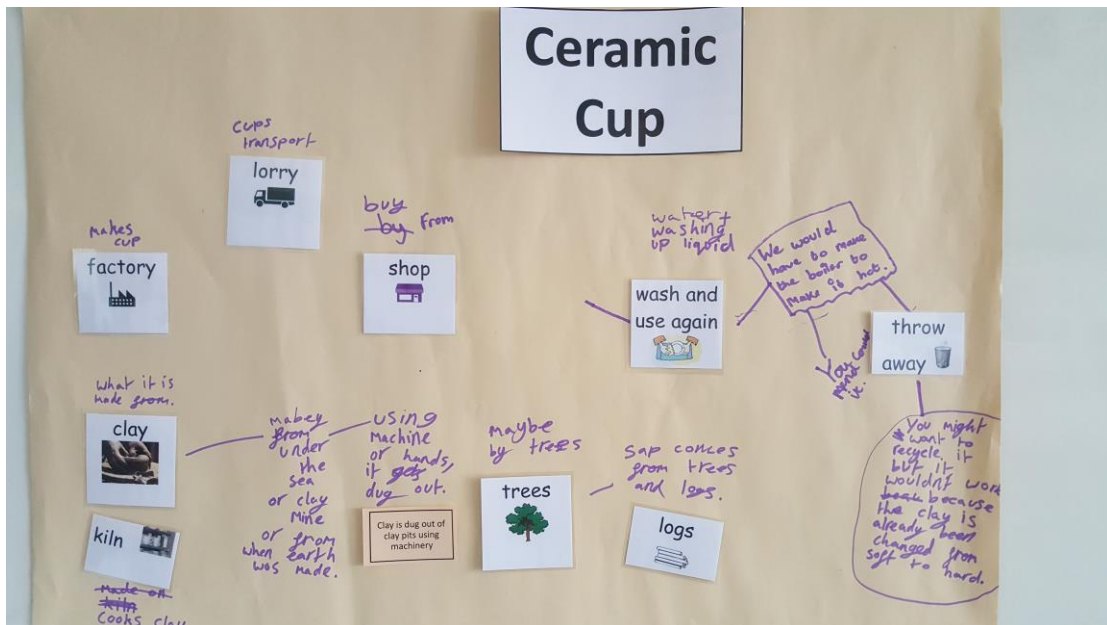
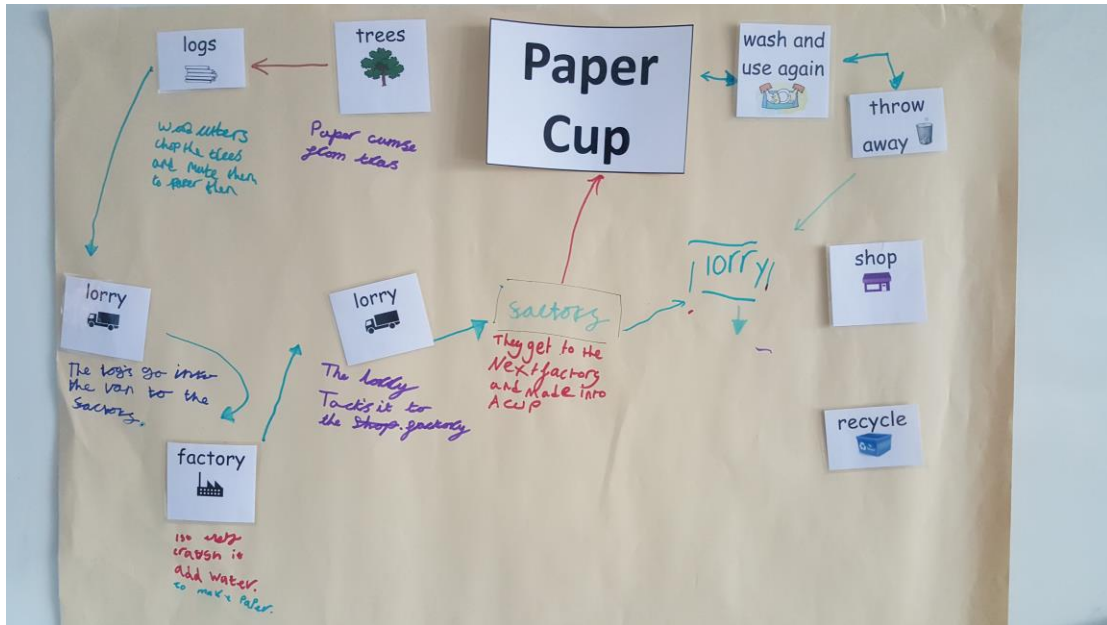
Групе које су радиле с папирним шољама су биле уверене да их је могуће ставити у отпад за рециклажу. Неке папирне чаше су заиста имале симбол рециклирања. Знали су, такође, да се отпад намењен рециклажи стављају у камионе који их негде одвозе, али су имали мало идеја о самом процесу рециклаже.

Коришћење видеа, или организовање одговарајуће посете би био веома погодан начин да се прошире дечја искуства у вези ове теме.

Дискусије о рециклирању су погодна прилика да се оствари преусмерење од животне приче објекта на животни циклус материјала.

Активност 5: поређење животних прича (10 минута)

Ирена завршава лекцију предлажући неким групама да размене животне приче које су направили. Неки елементи свих прича су били слични, па је покушала да им усмери пажњу на различитости попут тога да ли је шоље могуће поново употребити, и који материјал би се могао рециклирати.



Активност 6: Игра прављења избора (15 минута)

Ирена је одлучила да се на крају поделе улоге према поједностављеној верзији сценарија за кафе која је била описна у делу 'Пављење избора за Кафе'. Одабрала је кафе у супермаркету јер је такав контекст врло близак ђацима. Група која је имала улогу валсника кафеа је добила кратку листу послова које је било потребно урадити:

- припрема и сервирање хране и пића
- сређивање стола и одржавање чистоће и сређености кафеа
- прање, проверавање чистоће шоља, тањира и постављање чаршава и салвета за посетиоце.

Тимови власника и продаваца имају такође неке сугестије које би требало размотрити:

- шта посетиоци воле
- како су шоље направљене
- цена шоља

- отпад
- шта се с њима дешава после употребе?
- да ли је изглед шоља привлачан и пријатан?
- да ли одржавају топлоту напитка?

Ђаци су играли улоге с ентузијазмом, али им није било лако да размишљају о неколико фактора истовремено. Власницима кафеа је било најважније да купе што јефтиније шоље, и чим су схватили да су папирне шоље много јефтиније од керамичких, одлучили су се за папирне. Неки ђаци су пак тврдили да иако су керамичке шоље скупље оне се могу поново употребити, али је другима било тешко да размишљају о релативним ценама.

Папирне шоље

Папир се прави од дрвећа које је природни ресурс. Као замену посеченом сади се и гаји ново дрво. Папирна шоља:

- Може да се употреби у просторији и да се носи
- Лака, погодна за ношење и складиштење
- Јефтина у поређењу с другим типовима шоља
- Може бити декорисана у сваком стилу
- Када је пресвучена пластиком може се користити за топле и хладне
- Не пере се па нису потребни ни топла вода ни детерџент
- Често се користи само једном

Папир и пластика се могу раздвојити на: *Папир* који је биодegradабилна па се распада на депонији отпада, а може бити рециклиран и коришћен за нови производ; *Пластику* која се на депонији не распада и изазива загађење, а може бити рециклирана и коришћена за нови производ

Информације потичу од компаније за продају папирних шоља



Пластичне шоље

Пластичне шоље:

- су направљене од нафте
- су врло погодне за употребу
- могу бити у разним бојама
- могу бити употребљене у разним ситуацијама, како у унуташњем тако и спољашњем простору
- су лаке и погодне за ношење
- се лако слажу па их је лако складиштити
- су јефтиније у односу на било које друге шоље
- су тешко ломљиве
- могу да се перу и по потреби поново употребе
- Већина лаких пластичних шоља се користи само једном. Није потребно прање
- Неке пластике могу бити рециклиране и употребљене за нове објекте
- Пластичне шоље се бацају на отпад или се спаљују па могу да изазову загађење

Информације потичу од произвођача пластичних шоља



Керамичка шоља

Керамичке шоље су направљене од неке врсте глине. Праве се у различитим облицима и величини а декоришу се неким мотивима или именима.

Керамичке шоље:

- су лепог и привлачног изгледа
- могу да се употребе у разним приликама
- су дуготрајне
- могу да се перу и поново употребе стотинама пута
- За њено прање је потребно мало топле воде и детерџента
- Јефтиније су од било које друге врсте шоља



Поломљене шоље се бацају на депонију

Тај отпад није штетан

Може да се одвоји од друге врсте отпада и искористи као груби грађевински материјал

Информације потичу од компаније за продају керамичких шоља



Стаклена шоља

Стаклене шоље :

- праве се од песка
- имају различите облике, величину и боју
- изгледају добар и добре су за употребу
- могу да се перу и употребљавају више пута. За прање је потребно мало топле воде и детерџента
- неке се могу користити за топле и хладне напитке
- Стаклене шоље могу да трају дуго времена
- Стаклене шоље могу да се сломају али су неке врсте стакла доста јаке и тешко ломљиве
- Поломљене стаклене шоље се бацају
- Стакло може бити рециклирано и искористи за нови производ
- Стаклена шоља може бити бачена на депонију али се неће распасти, нити ће проузроковати загађење

Информације потичу од компаније за продају стаклених шоља



Цена шоља (план лекције)

Узраст : 8-9 година

Фазе животне приче: *прављење избора*

Истраживачке (inquiry) вештине:

Анализа и интерпретација података: поређење резултата и предвиђања

Представљање и евалуација резултата: потврђивање објашњења, препознавање важности доказа

Димензије одрживости
економске.

Процењено време: 30 минута

Ресурси:

Калкулатор (папир са тебелама ако је могуће)

Активност 1: Уводни део (10 минута)

Ирена је одлучила да посвети неко време лекцији из математике па је ђаке позвала да размисле о цени једног пића. План лекције је дат у наставку.

Позвала је ђаке да размисле о факторима који утичу на цену топлог напитка у кафеу који се налази у супермаркету. Циљ је да се ђаци помогне да размисле о цени као једном од фактора у ситуацији која је знатно комплекснија. Ово ће вероватно бити доста захтевно за ђаке, али би могло да покрене активности сличне *brainstorming-u*.



Активност 2: Прорачун цене (10 минута)

Предлог приближне цене различите врсте шоља:

Керамичка шоља

3 Евра

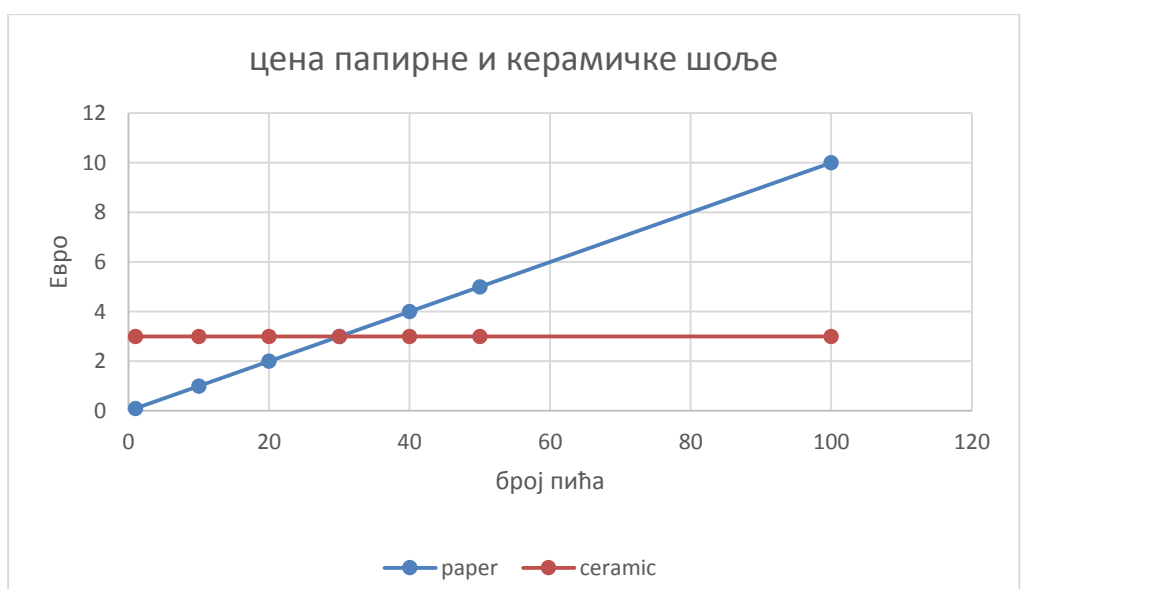
Папирна шоља с поклопцем 10 центи (0.1 Евро)

Покажите доњу табелу, и позовите ђаке да објасне шта мисле о њој. Могли би да их подсетите да се керамичка шоља може употребити више пута. Позовите ђаке да појединачно, или у групи, допуне табелу и добију цену коштања за различити број напитака.

Цена шоље							
	1 пиће	10 пића	20 пића	30 пића	40 пића	50 пића	100 пића
папир	10 центи	1 Евро					
керамика	3 Евра	3 Евра	3 Евра				

Пошто комплетирају табелу, уведите им идеју о 'break-even' тачки, односно ситуацији у којој су цене употребе папирне и керамичке шоље исте.

Ако ђаци имају каро или милиметарски папир могу да их употребе да направе динамичку табелу за разматрање и других ситуација, као и да на графику виде јасно тачку у којој се пресецају две праве, односно 'break-even' тачку.



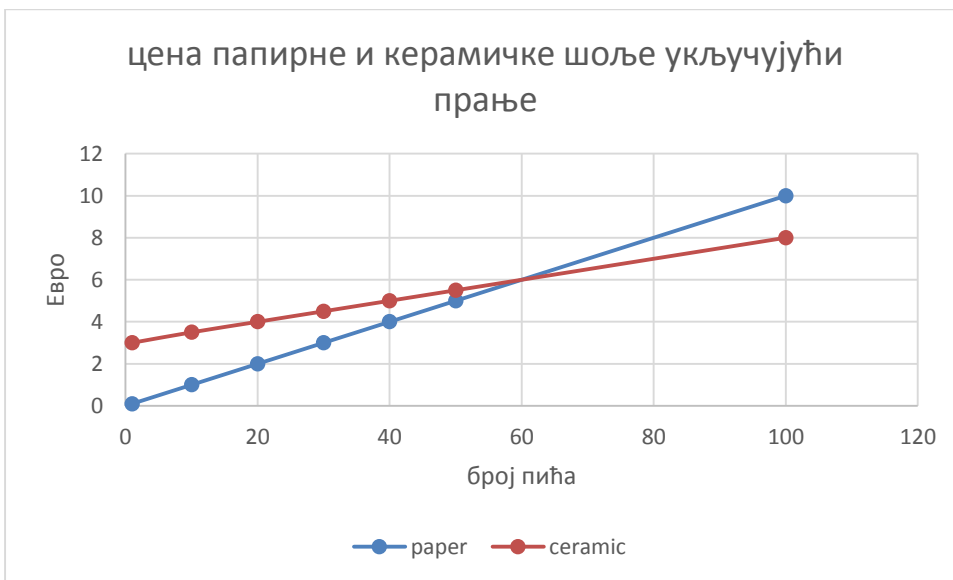
Активност 3: Укључивање другог елемента (10 минута)

Вратите се *brainstorming-u*, позовите ђаке да размисле да ли су урађена поређења одговарајућа. Неко је предложио да се у цену коштања урачуна и прање шоља (ако не, потребно је увести нешто друго), јер, веома је тешко навести тачну цену коштања прања једне шоље, али им се, у циљу лакшег прорачуна, може предложити да она износи 5 центи.

Цена шоље							
	1 пиће	2 пића	20 пића	30 пића	40 пића	50 пића	100 пића
папир	10 центи	1 Евро					
керамика	3 Евра	3 Евра	3 Евра				
прање		50 центи	1 Евро				

керамика + прање	3 Евра	3.5 Евра	4 Евра				
---------------------	--------	----------	--------	--	--	--	--

Ђацима су затим додати нови редови као у горњој табели. Тачка пресека правих ће сад бити нешто виша али је употреба керамичке шоље још увек јефтинија када се користи за већи број пића.



Старији ђаци могу да прошире ову активност

- укључујући различите врсте шоља (пластичне, стаклене, од бамбуса, од трске),
- укључујући друге факторе, попут цена помоћног особља за прање шоља, сакупљање и одношење отпада, итд.
- разматрајући и друга поређења попут употребљене енергије за производњу различитих врста шоља (као што је приказано на листу са Сумарним приказом).

ПАТИКЕ: намењено тинејџерима

Шта се све може радити у вези патика?

Патике су врло познат објект важан сваком тинејџеру. Релативно су комплексне по својој функцији и конструкцији (направљене су од више различитих материјала) која нуди неке изазове старијим ђацима. Врло лако је направити њихову колекцију која има више променљивих:

- материјал (пластика, кожа, вуна, памук, метал, итд.)
- намена/облик (патике за тенис, кошарку, трчање, шетњу, итд.)
- патике за лето или зиму
- патике са или без пертли.

Упознавање објекта сад може бити усмерено на:

- особине употребљеног материјала – тежина, чврстина, јачина
- изолаторска својства
- водоотпорност
- материјал који дише.

Пре и после може бити усмерено на:

- ресурсе/материјале употребљене за прављење патика
- како и где су патике произведене
- релативна друштвено-економска и еколошка цена
- како мода и животни стил утичу на нас када купујемо патике
- отагд који је потиче од патика, њихова разградљивост и утицај на животну окружење
- како могу бити рециклиране, индивидуално, породично, институционално.

Избор патика као објекта истраживања

При припреми овог материјала много времена смо, на почетку, потрошили у селекцији свакодневног објекта с којим би радили. Следили смо приступ од једноставних делова ка сложенијем систему (*bottom-up*) настојећи да одговоримо на питања попут: Који би објект био најприкладнији ђацима? Какав објект би могао да делује стимулативно на њихову заинтересованост и мотивацију?

Ђацима из различитих одељења средње школе је понуђено да од 5 објеката одаберу 2 за која сматрају да су им најважнија/најпопуларнија у свакодневном животу, и да их затим напишу на цедуљицу (*Post-it*). Одабрани објекти су, следећи ђачке сугестије, затим сређени према неком критеријуму. Посебно смо желели да одаберемо објект који:

- је доби онајвише гласова
- има јасну функцију и намену
- је у свакодневној употреби
- је жељен
- је сачињен од више материјала (што је и случај са скоро свим свакодневним објектима).

Овде приказујемо шта се десило у одељењу.

Шта се десило у учионици...



објекти предложени у 5 одељења су:
књига-наруквица-компјутер-минђуше-
наочаре-дневник-футбалска лопта-
микроскоп-мобилни-тp3-фотоапарат-
карте-видео-патике-ТВ-часовник-видео
игре-конзола



Критеријумом селекције *одабране су патике*

Овај приступ је имао позитивне ефекте а и суочавао је ђаке са изазовима. Ангажовање ђака у избору је било мотивисано, што сматрамо веома јаком карактеристиком овог приступа. Уствари, ђаци су били укључени у процес учења о нечему што сматрају врло интересантним. Наставник се суочио с изазовом промене начина рада од оног у ком су ђаци усмерени на праћење наставника на онај у ком су ђаци у центру активности учења.

Планирање лекција о патикама

Колекција различитих патика се лако формира, а карактерише их и више променљивих параметара. Важно је да размислите на шта желите да усмерите активност одељења, па у складу с тим направите и избор патика који ћете представити ђацима.

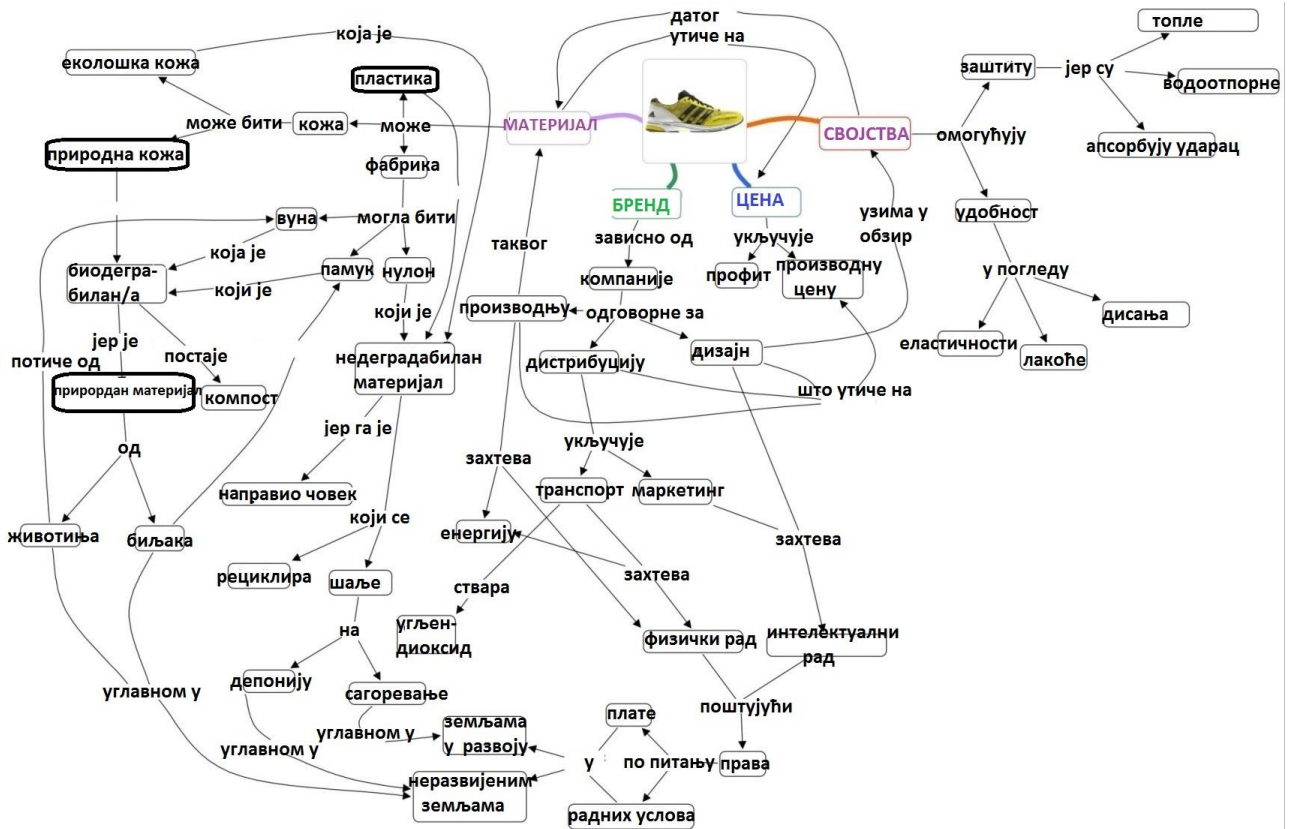
Важно је такође да одлучите да ли ће свака група ђака радити са сличном колекцијом патика, тако да вам буде лакше да окупите цело одељење када се буде упоређивало шта је урађено. Ако пак одлучите да различите групе раде с различитом колекцијом патика имаћете шири опсег истраживачких (inquiry) питања.

Планирање помоћу мапа

Секвенце лекције о патикама су планиране цртањем одговарајућих мапа. Према оном што је описано у Делу 2 (види, "Мапе: флексибилно оруђе за планирање") оне могу бити посматране као мешавина између концептуалне и мапе ума. Обојени део је заснован на асоцијативној логици *мапе ума* а нацртан је уз ангажовање ђака. Будући развој (у црној боји) је формиран употребом структуре концептуалне мапе, што значи да је цео поступак дизајниран на основу ђачких идеја.

Приступ одоздо на горе, поред неких изазова за наставнике (попут дужег времена посвећеног планирању активности, потешкоћа у вођењу партиципативних процеса, неизвесних резултата), укључује ђаке у планирање њихових активности учења. Овим начином рада ђаци постају сигурнији се себе а њихово учење је усмерено на оно што сматрају да им је интересантно.

Ђацима је прво предложено да размисле о патикама и напишу које помисли изазива овај објект. Затим се усаглашавају о кључним речима које сумирају њихове мисли и групишу их, уз наставникову помоћ, у категорије. После тога се свакој категорији додељује нека ознака, а затим се она узима као полазни концепт одговарајуће мапе (*материјала, бренда, цене, својстава*).

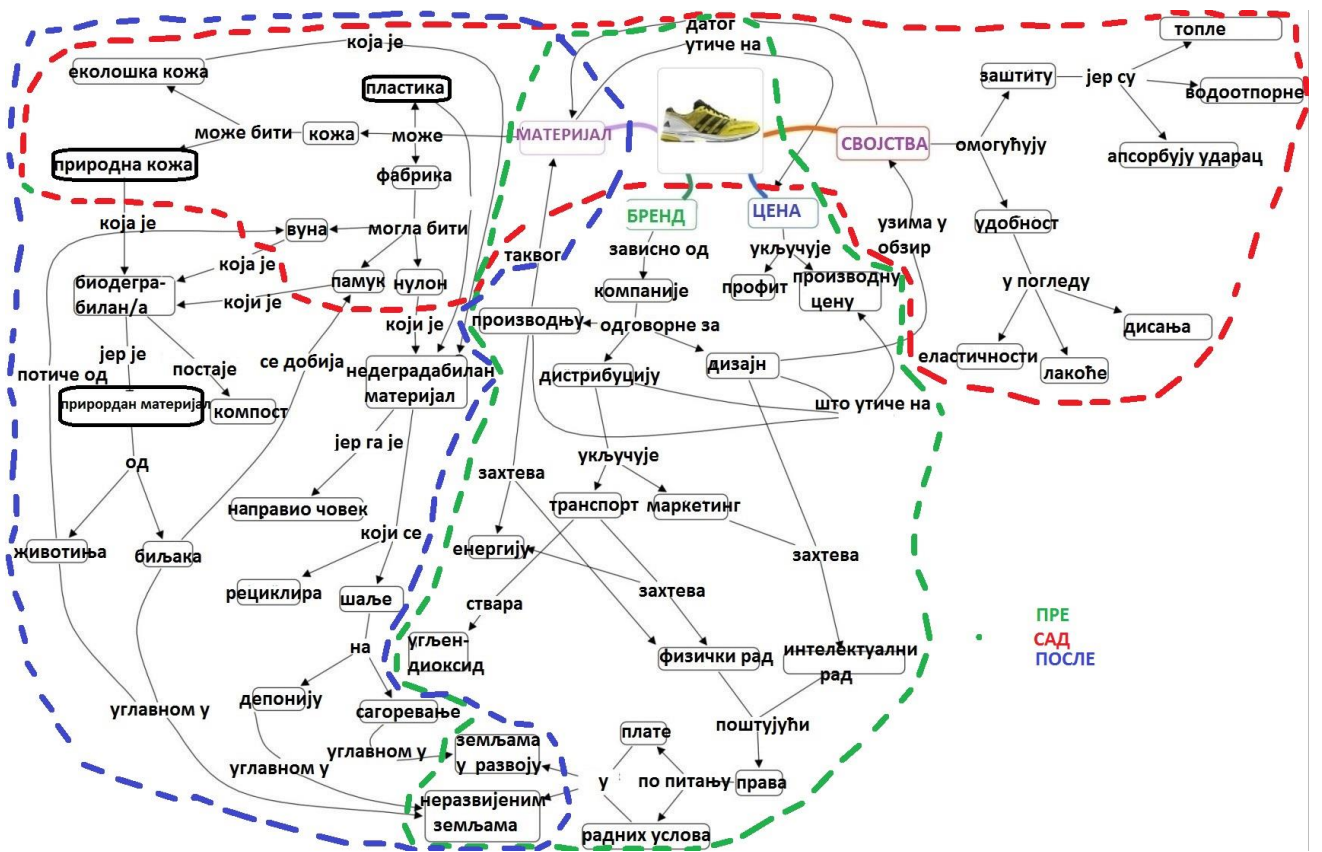


Мапе секвенци лекције о патикама

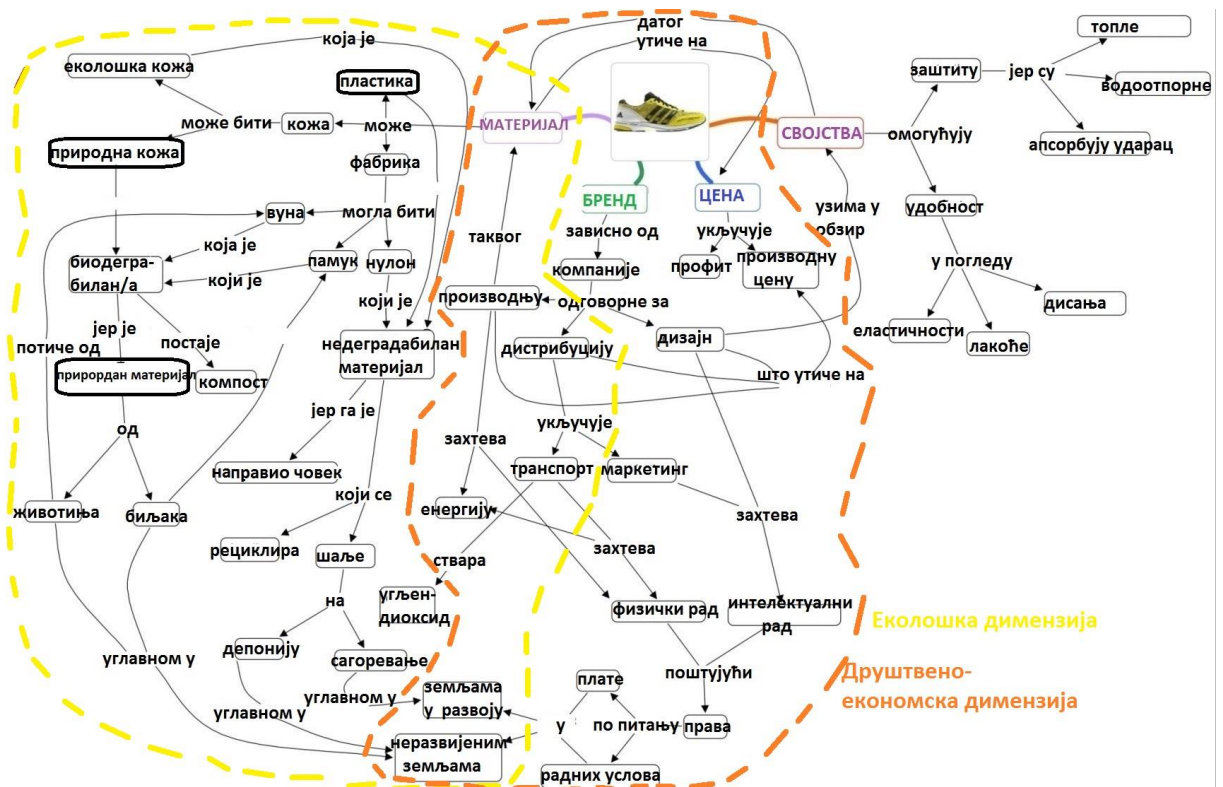
Даљи развој мапе је био заснован на правилима формирања *концептуалних мапа*, чак и када селекција концепта није била вођена *централним питањем*, које дефинише тему и њене границе, и води њен развој. Смер и перспективе које оријентишу цртање мапе су сугерисане приступом заснованим на животном циклусу који води ка идентификацији концепата и њихових релација. Динамична природа мапе омогућује њену ревизију током њеног развојног процеса. Одрживост представља нови концепт за преиспитивање почетног цртања мапе, сугерише одбацивања и интеграцију, посебно у погледу нових међусобних веза између концепата који се односе на различите домене.

У последњој фази планирања, неке гране мапе које се сматрају најприкладнијим за истраживачки (IBSE) приступ, су преведене у активности учења.

Мапа може бити анализирана како у целини, тако и с аспекта сваке од две перспективе (*животног циклуса* и *одрживости*) које воде њен развој. Наредне две разматране илустрације се односе на компоненте *животног циклуса* и димензије *одрживости*. Могућности реализације ових перспектива омогућује јасније виђење и евентуалну проверу унутрашње кохерентности целе путање, и у току самог њеног развоја. Ове две верзије би требало и да олакшају читање мапа онима који нису укључени у њихов развој, а могу и да промовишу разумевање потпуног смисла мапе који може да се појави само при разматрању међусобне повезаности различитих димензија.

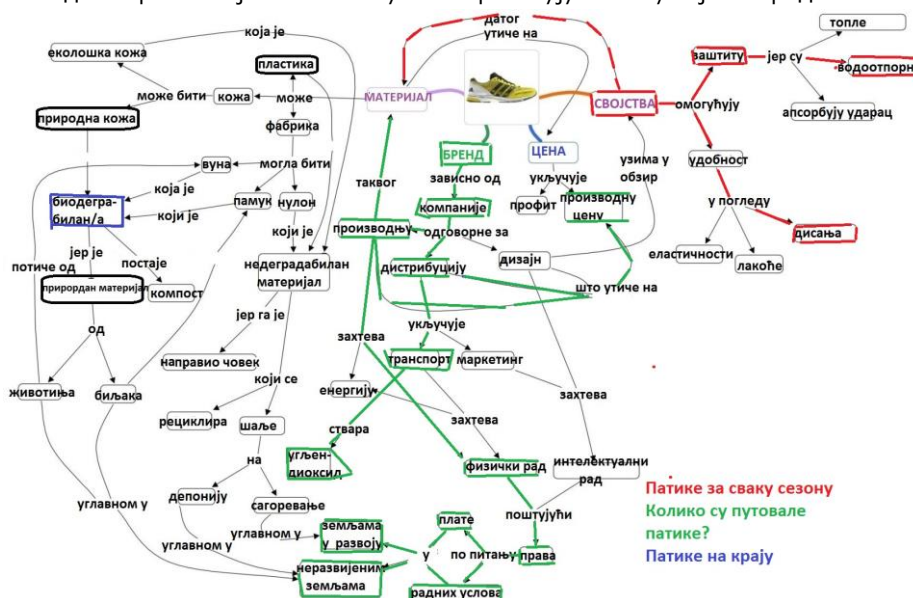


Мапа приказује компоненте животног циклуса



Мапа приказује димензије одрживости

Конечна верзија приказује (у црвеној, плавој и зеленој боји) гране мапе која је била трансформисана током активности учења. Појављује се, такође, неколико путања које би се могле упознати и дати инспирацију за нове активности. Дакле, мапа није само оруђе планирања него представља и корисну подршку за активности учења саме по себи. Наставник, управо из тих разлога, може да покрене своје активности учења приказујући мапу која их представља.



Мапа која приказује активности учења

Врло је вероватно да ђацима, на самом почетку, мапа може бити врло тешка за разумевање, али ако се она постави у учионици, онда ће ђаци моћи постепено да откривају њено значење. Они ће, на овај начин, постати свесни глобалног оквира који обухвата различите активности. Мапу, на сличан начин, могу употребити и реализатори радионица на семинарима за наставнике који ће активности приказане на мапи применити у раду са својим ученицима непосредно у учионици.

Примери лекција

У наставку ћемо приказати неке дискусије о процесу планирања, и примерима лекција намењених ђацима од 11-14 година.

Назив лекције	Узраст ученика	Фаза животне приче
Патике за сваку сезону	11-14 година	уознавање објекта сад
Колики пут су превалиле моје патике?	11-14 година	пре, прављење изобра
Патике... на крају	11-14 година	после, прављење изобра

Потребни ресурси ће бити наведени на почетку сваког часа, укључују радне листове и неки материјал лако доступан у свакој школи, као и *online* ресурсе.

Патике за сваку сезону

Узраст: 11-14 година

Фаза животне приче: упознавање објекта сад, прављење избора

Истраживачке вештине:

Посматрање: идентификовање сличности и разлика, класификовање, покушај давања смисла феномену или постављање питања

Планирање: дизајнирање и испитивања проверљивости предвиђања, одређивање оног што конституише доказ

Прикупљање и бележење података: употребом одговарајућих оруђа, осигурати прецизност

Анализа и интерпретација података: поређење добијеног и предвиђеног резултата

Формирање објашњења: засновано на доказу

Приказ и евалуација добијених резултата: потврђивање објашњења, препознавање важности доказа

Научни садржај: особине материјала

Процењено време: 6 часова

Ресурси:

- РС и видео пројектор
- Уводни део укључује слику патика и “Перицину причу”;
- Колекција патика различите врсте (или колекција њихових слика) посебно оних које су прављене од различитог материјала
- Решо
- Ерленмајер (градусиана конусна флаша)
- Сламке/мало пластично црево (које може да уђе кроз грлић конусне флаше)
- Пумпа (требало би да се повеже с пластичним цревом)
- Пипете
- Пехар (250 ml) /мала провидна тегла
- Мензура и градуисан боклачић
- Суд с водом / флаша са штрцаљком (с водом)
- Мали правоугаони парчићи различитих материјала (20 cm x 20 cm):
 - најлон чарапа
 - коже
 - памука
 - вуне
 - Gore-Tex (материјал за непромочиве јакне, патике...)
 - фротира
 - материјала за сунцобране
- Раствор амонијака
- рН индикатор
- Пинцета

- Маказе
- Велике гумене траке
- Лењир или метар

Секвенце лекције



Активност 1: Уводни час (1 сат)

Наставник формира групе ученика, даје им колекцију патика (или слике) и предлаже да упореде њихове различите карактеристике. Циљ овог упознавања је уочавање сличности и разлика. Затим усмерава њихову пажњу на различите материјале од којих су патике направљене, уводи термине који се користе за различите делове патика, а на крају тражи да формирају листу опажених материјала.

Добра идеја је да се слика патика постави на дисплеју, тако да се делови од различитог материјала могу означити.

Нааставник предлаже ученицима да одаберу патике које им се свиђају и да на парчету папира (који се чува за касније активности) напишу разлоге за овакав избор. О избору, у оквиру сваке групе, се затим дискутује и врше поређења, да би се идентификовале патике које одговарају целој групи. Коначно, одабране патике се представљају пред целим одељењем, уз образлагање разлога за овакав избор.

*Наставник би требало да усмери пажњу ђака на различите критеријум који би могли да буду идеја водиља групи при избору патика (естетика, удобност, цена, бренд, итд.) али и наглашавања карактеристика (мода, заштита од хладноће, што јефтиније, итд) које би оне требало да имају.
Могуће везе између потреба, селекционих критеријума, својстава и материјала би требало да буду идентификоване и написане на постеру, као основа за прављење мапе или дијаграма.*

Неки слајдови о “Перициној причи” нас уверавају да су проблеми с којим се суочава карактеристични и за остале ђаке.

Перицина прича

Перци је потребна нова зимска обућа



Перицин отац се не слаже

Та обућа није за
зиму! На киши ће ти ноге
бити потпуно мокре. Ђон тих
патика пропушта воду!
Купићу ти неке друге!



Перицина прича

Перица покушава да убеди оца



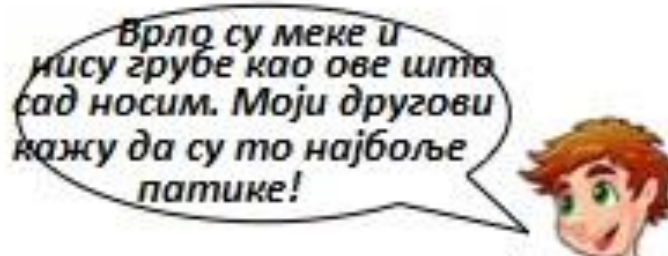
Перицин отац није убеђен

Ако су водоотпорне,
онда слабо дишу. То није
добро за тебе јер ти се ноге
пуно зноје. Какав татин
смешак!



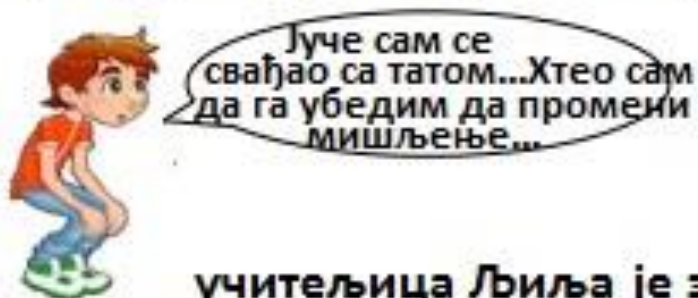
Перицина прича

Перица је упроан и...

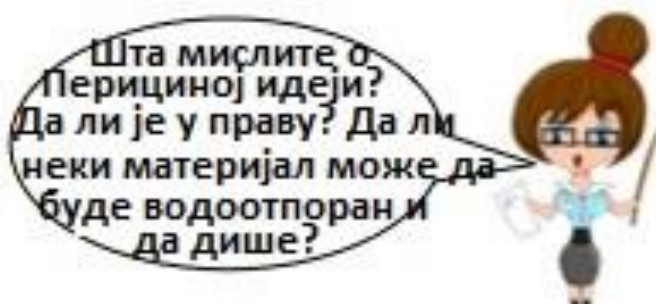


Перицина прича

Перица је испричао учитељици шта се десило



учитељица Љиља је затим упитала



Наставник укључује и друге ђаке да дају своје мишљење о особинама патика које воли Перица и које су њихове жеље.

Особине водоотпорности и мекоће би требало да буду поменуте, у вези с неопходношћу да су патике удобне, топле и да не пропуштају воду.

Наставник поставља истраживачко питање: **"Како можете да проверите водоотпорност а како дисање материјала?"**

Активност 2: Испитивање водоотпорности и дисања (2 часа)

Ђаци подељени у групе планирају како да провере водоотпорност и дисање материјала који им је на располагање ставио наставник. Наставник наглашава да је потребно проверити само једну особину.

Ђацима је можда већ познато значење термина водоотпорност и дисање материјала. Ови концепти би, у сваком случају, требало да се појаве током интеракције у оквиру радних група. Њих ће проверити и проценити у наредној фази лекције.

Термин непропустљивост се односи на материјал који не пропушта флуиде (течности или гас). У овој активности ће бити разматрана само непропустљивост у односу на воду (водоотпорност) зато што је то битно за ово истраживање.

Провера водоотпорности не би требало да представља посебну потешкоћу али захтева увођење променљивих "количину воде просуте на материјал" и "протекло време пре него што просута вода прође кроз матерјал који се проверава".

Проблем представља провера дисања материјала јер је потребно размислити о начину детекције проласка водене паре кроз њега. На сајту пројекта SUSTAIN можете наћи неке сугестије о начину на који би могли да проверите дисање одабраног материјала.

Наставник подсећа ученике да би свака група требало да реализује дизајнирану проверу и да затим саопшти добијене резултате целом одељењу. Он/она снабдева ђаке радним листовима (следећа страна) које ће користити током својих истраживања.

Активност 3: Приказ резултата (1 час)

Свака група представља, пред одељењем, проверу коју је реализовала, као и своје резултате. Предлози су затим упоређени и процењени. Наставник руководи идентификацијом критеријума за процену теста, наглашавајући да је веома важно да се зна тачна дефиниција особине која је тестирана.

Саопштења различитих група можда не укључују дефиниције водоотпорности и дисања а користили су их, ако је тако, наставник би требало да тражи да их наведу.

Ниво процене би требало да укључи поређења између наведених идеја појединих група и научне дефиниције испитиваног концепта, коју је понудио сам наставник или је добијена реализованим истраживањима ђака.

Истраживачко питање	Како тестирати водоотпорност материјала?
План	
Потребан материјал за истраживање:	
Метод:	
Резултат:	

Процена представљеног теста је урађена повезивањем предложене процедуре с особином која се тестира. Процедура, код теста непромочивости, би требало да разматра променљиве 'количина воде просуте на материјал' и 'време потребно води да кроз њега прође'.

Групе могу да одаберу различите материјале које ће тестирати, па се у том случају требало да се појаве две променљиве. На пример, кожа је водоотпорна сам на ограничену количину воде, фротиер може у почетку да упије воду, али она после извесног времена почиње да капље, док је Gore-Tex стално водоотпоран, чак и са великом количином воде.

Поређења и дискусија би требало да сугеришу могуће промене теста. Наставник, на крају активности, подсећа на постављено истраживачко питање наглашавајући да не постоји само један исправан одговор.

При групном раду се могу појавити предлози различитих тестова за исту величину. Мноштво одговора не само да је пожељно, него би требало и да буде позитивно коментарисано од стране наставника.

Активност 4: Разматрање Перициног избора (1 час)

Наставник подсећа на Перицину причу задржавајући се на његовом тврђењу и очевим сумњама да је могуће наћи материјала који је истовремено водоотпоран и дише. Наставник укључује ђаке у разматрање Перициног проблема, суочавајући их с изазовом налажења доказа који би потврдио његову идеју. Разматра се ново истраживачко питање: **"Како да докажемо да је неки материјал водоотпоран и дише?"**

Наставник дели одељење у групе и ставља на располагање материјал коришћен током претходног истраживања (Активност 2).

Групе могу да дизајнирају јединствен тест за истовремену проверу водоотпорности и дисања материјала. Могу и алтернативно, да припреме тест који су користили у претходним испитивањима, а да затим одговоре на постављено истраживачко питање комбинујући добијене резултате.

Наставник би требало да охрабрује ученичку креативност, а требало би и да анализира и процењује сваки нови предложени тест.

Активност 5: Представљање резултата (1 час)

Групе представљају своје резултате које затим пореде и дискутују о њима. Наставник посвећује пажњу сваком доказу који је у супротности с мишљењем Перициног оца. Зато он/она сугерише усмерење на микроскопску структуру материјалом који је истовремено водоотпоран и дише. Он/она подсећа на дефиницију ове две особине, усмеравајући пажњу на физичко стање супстанци које "пролазе" или "не пролазе" кроз водоотпорни и материјал који дише. Уведен је специфични модел материјала с циљем да се објасне физичка стања (посебно, течна и водене паре), заједно с микроскопском структуром воде.

Кључна идеја, у вези коегзистенције два разматрана својства материјала, се заснива на знатно већим димензијама агрегата молекула у капи воде, у поређењу с молекулима у воденој пари. Микроскопску структуру водоотпорног и материјала који дише би требало да карактерише постојање пора чија величина је довољно мала да блокира пролаз капи воде, али истовремено и довољно велика да омогући пролаз млаза водене паре.

Ђаци могу да траже информацију о новом материјалу попут Gore-tex, на сајтовима или декларацији материјала компанија које производе патике и спортску опрему. Могу и да их читају са етикета постовљених унутар "техно" одеће (Gore-tex, микрофибер, на пример), коју већ поседују или им је доступна у продавницама.

Наставник предлаже ђацима да замисле, опишу и нацртају структуру материјала који је истовремено водоотпоран и дише.

Колико су моје патике путовале?

Узраст: 11-14 година

Фаза животне приче: упознавање прошлости објекта

Димензије одрживости: друштвено-економске

Истраживачке вештине:

Анализа и интерпретација података: поређење добијеног и предвиђеног резултата

Формирање објашњења: засновано на доказу

Приказ и евалуација добијених резултата: потврђивање објашњења, препознавање важности доказа

Повезивање с научним знањем: критичко мишљење при повезивању доказа и објашњења, уопштавање на шири опсег феномена

Процењено време: 5 часова

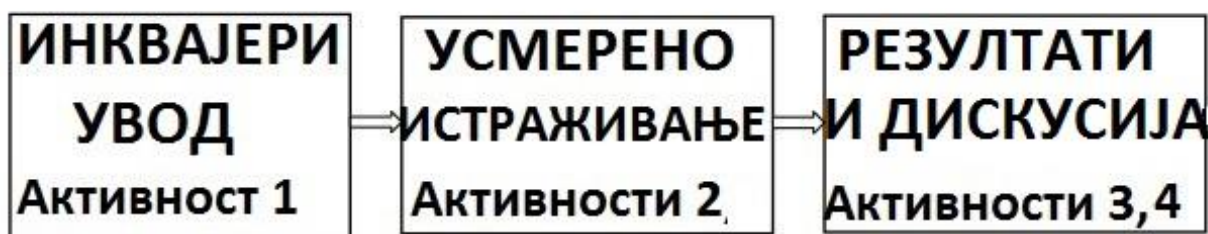
Ресурси:

- мапа света
- заставице различитих боја/рајснадле/шпенадле
- РС и видео пројектор
- видео "Шта је у позадини мојих патика"(доступно у online ресурсима)
- дисплеј за "Dominoes of the ideas"
- обојене цедуљице (Post-its) за "Dominoes of the ideas"

За сваку групу:

- мапа света
- слика патика за сваку групу с етикетом на којој је адреса компаније, произвођача и продајног места
- маркери
- географски атлас
- селекција докумената у вези са неким друштвено-економским питањима радничких права (животни трошкови/плата, радничка права, итд.)
- радни листови (Плате радника у различитим земљама, снижење цена пара кошаркашких патика).

Секвенце лекције



Активност 1: Увод (1 час)

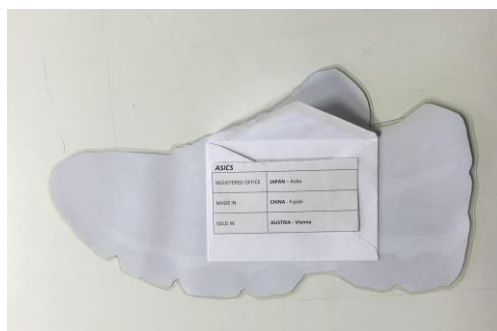
Наставник даје увод у активност која следи уз напомену ђацима да сви свакодневни објекти имају историју и да је они могу открити. Било који објект је, пре доласка до нас, био у далеким местима и срео је различите људе. Наставник представља циљ активности који се састоји у креацији приче која би требало да обухвати путовање патика од њиховог прављења до доласка до нас.

Наставник подсећа на чињеницу да и људи, у причи о свом животном путу, обично почињу с местом рођења, где су живели, итд. Дакле, наставник предлаже и ученицима да покушају да идентификују она најважнија места у причи о својим патикам.

Дискусија би требало да се усмери на места прављења и продаје патика. Наставник може да нагласи, ако то на етикети није поменуто, да производњи било ког објекта, па тиме и патика предходи процес дизајнирања, рекламе итд.

Наставник предлаже ђацима да провере да ли је седиште компаније, место производње и продаје у истој земљи? Затим, она/он представљају услове и начин рада, дајући свакој групи ђака: политичку мапу света, географски атлас, маркере у боји и слику патика са неким информацијама на њеној полеђини (име компаније, произвођача и место продавања) које ће омогућити откривање приче у вези патика.

Ове информације се могу добити и на основу марке патика и и интернет претраге (на пример, консултујте сајт о бренду обуће).



Наставник предлаже ђацима да покажу та три места на својим мапама света. Један ђак из сваке групе, затим, означава та три места у вези с њиховим патикама на мапи која је постављена у учионици. Наставник подсећа на ђачка предвиђања и предлаже да се она упореде с тачкама маркираним на мапи.

Наставник поставља истраживачко питање: "Зашто се седишта компаније, производње и продаје патика налазе у различитим земљама?" а затим предлаже свакој групи да формулише хипотезе, а затим да их размотре цело одељење.

Ђачке хипотезе би могле бити следеће:

- *Хипотеза 1: производња се одвија тамо где има сировина*
- *Хипотеза 2: производња се одвија тамо где је јефтинија радна снага.*

Ако до постављања хипотеза не долази спонтано, онда их је могуће увести посредством посредства наставниковог питања попут: "Шта се у свакој производњи захтева?" Ово би могло да помогне усмеравању ђака на сировине и јефтину радну снагу.

Наставник предлаже ђацима да наведу **доказ** који подржава сваку од хипотеза.

Активност 2: Испитивање података (2 часа)

Наставник даје ђацима лист с подацима које би требало да анализирају (*Плате радника у разним земљама*).

Плате радника у различитим земљама						
Земља (локлана валута)	Цена рад- ног сата (2013) ^а , локална валута	Просечна годишња плата (2013) ^б , САД долар	Просечна цена рад- ног часа (1995) ^с , САД долар	Просечна цена рад- ног часа (2010) ^д , САД долар	Просечна брutto месечна плата (2009) ^е , САД долар	Просечна нето месе- чна плата (2014) ^ф , локална валута
Бразил (<i>Real</i>)				5.41		
Кина (<i>Yuan</i>)			0.14		656	4498.22
Филипини (<i>Peso</i>)	65.82		0.48	1.41	279	
Француска (<i>Euro</i>)	15.95	40242		21.06	2886	
Немачка (<i>Euro</i>)	20.57	43682		25.80	2 720	2070.71
Јапана (<i>Yen</i>)	1605.50	35405		18.32	2 522	266665.71
Индија (<i>Rupеe</i>)					295	28425.95
Индонезија (<i>Rupiah</i>)			0.35			3614758.13
Италија (<i>Euro</i>)	15.02	34561		18.96	2445	1547.55
Турска (<i>Lira</i>)					1731	1679.67
САД (<i>Dollars</i>)	23.93	56340		23.32	3263	2941.92
Сингапур (<i>Singapore Dollars</i>)	19.62			12.68	2616	
Словачка (<i>Koruna</i>)		20307		6.03	1638	744.43
Швајцарска (<i>Swiss Franc</i>)		54236		34.29		
Вијетнам (<i>Dong</i>)			0.12			5488077.60

Напомене

а Извор податка: US Bureau of Labor Statistics, International Labor Comparisons

<http://www.bls.gov/home.htm>

б Извор податка: <http://data.oecd.org/earnwage/average-wages.htm>

с Извор податка: Sweatshop watch, 1996 in: Gesualdi, F. 1999. *Manuale per un consumo responsabile*, Universale Economica Feltrinelli, pag.24.

д. Извор податка:

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_194843.pdf

е Извор податка: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_average_wage

ф Извор податка: <http://www.numbeo.com/cost-of-living/>

Затим наставник предлаже ђацима да нађу информације о сировинама на неком одабраном извору доступном на интернету (на примере: <http://www.icis.com/resources/news/2010/08/30/9388327/china-strengthens-position-in-nylon-fibers>; World Statistical Compendium for Raw Hides and Skins, Leathers

and Leather Foot wear, FAO, 2010; <http://www.nasdaq.com/markets/ipos/filing.ashx?filingid=7115902>) which show processed data and diagrams.

Ђаци би могли да открију различите изворе који нуде различите информације. То може да их наведе на размишљање о реалности информација и различитих перспектива од којих се полазило при њиховом писању. На пример, перспектива невладиних организација (NGO) може бити различито од перспективе компанија које праве и продају патике.

Наставник подсећа ђаке да ће свака група саопштити резултате својих истраживања.

О хипотези 1: расподела сировина у свету би требало да покаже да у земљама произвођачима не постоје све потребне сировине за прављење патика. Места где се налазе сировине и реализује производња се некад налазе на различитим местима, а некада су концентрисана у специфичним областима.

О хипотези 2: при анализи понуђених података (плате радника) ђацим би требало да:

- упореде земље у којим је компанија регистрована и оне у којим се реализује производња;
- употребе податке исте колоне (ако је могуће), и оне који су из истог извора;
- више поверења имају у новије податке и оне који потичу из што је могуће реалнијих извора;
- посвете пажњу валутама у којим су изражени различити податци
- праве разлику између бруто и нето плате Ове сугестије је могуће понудити и објаснити ђацима пре почетка активности. У сваком случају оне морају бити наглашене током дискусије.

Активност 3: Групе представљају своја истраживања (1 час)

Групе саопштавају резултате својих истраживања, које затим дискутују и процењују у оквиру целог одељења.

Ђаци би требало да потврде хипотезу 2: компанија која има свој бренд остварује велики профит организујући производњу у земљама с врло јефтиним радном снагом, у поређењу с ценом радне снаге у месту где је регистрована њена канцеларија.

Наставник би требало да нагласи да се исти закључак (потврда хипотезе 2) може формулисати употребом различитих аргумената (мање или веће важности).

Наставник доводи у питање ђачку сугестију да би власници бренда требало да бирају земљу производње у којој је плата радника врло ниска како би снизили цену патика. Јер се на тај начин закључује да цена производње има значајан утицај на цену коштања патика.

Зато наставник поставља следеће питање: **"Колико утиче плата радника на цену коштања патика?"**

Наставник, у циљу успешнијег вођењу ове дискусије и тражења одговора на постављено питање, даје ђацима радни лист "Елементи цене пара патика за кошарку" позивањем на врсте патика направљене у Кини (Fujian) а продате у Белгији. Он/она предлаже ђацима да дају своје предвиђање.

Елементи цене пара кошаркашких патика

Према истраживањима у оквиру кампање под називом "Чиста одећа" (промовисано од стране мреже невладиних организација у 16 европских земаља) цена пара кошаркашких патика (115 Euros) може бити подељена на две различите компоненте приказане у Табели 1. Редослед цена компоненти је наведена према важности у Табели 2.

Табела 1

Компоненте	Очекивана цена	Реална цена
Дизајн		
Сировине		
Плата радника		
Додатни трошкови производње		
Профит власника фабрике		
Трошкови транспорта и такс		
Рекламе и спонзори		
Дистрибуција		
Профит власника бренда		
Национална такса (патике купљене у Белгији)		

Табела 2

Цена у Еврима
0.46
1.84
2.31

Натавник, после неколико минута, окупља одељење и предлаже ђацима да продискутују вредности цена које су добили. Он/она, затим, приказује реалну цену охрабрујући ђаке да је пореде с очекиваном.

Компоненте	Реална цена (Euro)	%
Дизајн	12.65	11
Сировина	9.20	8
Плата радника	0.46	0.4
Додатни трошкови производње	1.84	1.6
Профит власника фабрике	2.31	2
Трошкови транспорта и таксе	5.75	5
Рекламе и спонзорство	9.77	8.5
Дистрибуција	37.49	32.6
Профит власника бренда	15.52	13.5
Национална такса (V.A.T.) *	20.01	1.4
Укупно	115.00	100

Показаће се да је због ниске плате радника, и других трошкова производње, који су у овом случају такође ниски, њихов утицај на цену патика мали. Ако ђаци покажу интересовање и мотивацију за ове појаве онда активности могу бити проширене и на презентацију покрета Праведне трговине (the FairTrade movement), чији циљ су 'боље цене, одговарајући радни услови и праведнија надокнада за фармере и раднике (<http://www.fairtrade.org.uk/en/what-is-fairtrade/what-fairtrade-does>).

Додајући нови предлог, наставник поставља питање: "Да ли постоје и други разлози, поред ниске цене рада, који наводе компаније да производњу организују у некој земљи?" Наставник нуди ђацима селекцију докумената у вези друштвено-економских појава које се тичу радничких права (животни трошкови/плата, радничка права, итд.). (Ово је неколико корисних линкова у вези тих проблема: <http://www.cleanclothes.org/about/principles>; <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/offside-labour-rights-and-sportswear-production-in-asia-112448>; <http://www.cleanclothes.org/>; <http://www.engaged-pfc.org/>). Бачки задатак се састоји у читању добијених докумената код куће и избор најинтересантније и најрелевантније информације.

Ову активност би требало проширити на резултате истраживања, с циљем да се промовише развој свести о комплексности проблема с којим су се ђаци суочили. Друштвени и еколошки услови би могли да се прикључе разматраним економском појавама.

Активност 4: Размена идеја (1 час)

Ова активност почиње дискусијом ђачких идеја које су се појавиле као резултат читања докумената која им је понудио наставник.

Појављује се велика друштвена неједнакост на свим нивоима (тј. квалитет рада, подједнаки услови) међу различитим земљама.

Ако понуђени документи укључују информације како о животним трошковима, тако и о нивоу радничких плата, наставник би требало да се увери у њихову разумљивост за ђаке. Ово подразумева да ниво плата не значи неопходно и релативно добар квалитет живота у различитим земљама. У том циљу, Numbeo (<http://www.numbeo.com/cost-of-living/>), највећа светска база података, нуди актуелну и брзу информацију о животним условима укључујући и животне трошкове, услове становања, здравствену заштиту, итд.

Једна од важних тема која се може наметнути је чињеница да су у земљама с ниским платама радника и друге производне цене такође ниске, а то онда може да значи и да радничка права (попут права на заштиту и здравствене услове на радном месту, синдикална права, итд) немају неки приоритет.

Видео "Шта је све у позадини мојих патика"

(<https://www.youtube.com/watch?v=OqF7YJKuEc8&feature=youtu.be>) је приказан у одељењу.

Требало би да стимулише ђаке да повежу оно што су учили кроз активност (прошлост патика) и уз искуство које имају (приликом избора и куповине својих патика!), буду подстакнути да размисле о свом понашању (прављењу избора).

Наставник, у завршној активности, позива одељење да се укључи у "**Dominoes of ideas**", предлажућо да сваки ђак сумира (кратком реченицом) шта је научио, и да то затим напише на цедуљици (Post-its). Први ђак поставља своју реченицу у средину табле. Ђак који је написао сличну или реченицу у вези с оним првим, лепи његову/њену цедуљицу поред претходне, као у игри домина. Активност се одвија све док и последњи ђак не прилепи своју цедуљицу. Цедуљице целог одељења ће формирати нешто што је слично змији или дрвету с неколико грана. Наставник би, коначно, могао да нацрта круг на табли да би тиме указао на најважнији резултата активности.

Патике ...на крају приче

Узраст: 11-14 година

Фаза животне приче: *уознавање будућности објекта, прављење избора*

Димензије одрживости: *животно окружење*

Истраживачке вештине:

Планирање: *дизајнирање истраживања за проверу предвиђања, одређивање оног што чини доказ*

Сакупљање и белажење података: *употреба одговарајућих оруђа, осигурање прецизности*

Анализа & интерпретација података: *поређење добијеног и предвиђеног резултата*

Формирање објашњења: *засновано на доказу*

Приказ и евалуација добијених резултата: *потврђивање објашњења, препознавање важности доказа*

Научни садржај:

особине материјала

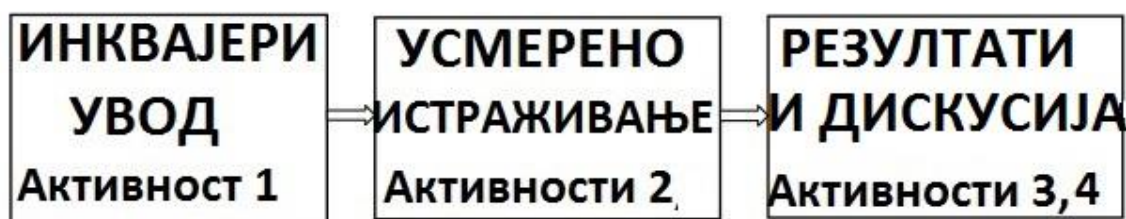
промене материјала

Процењено време: 6 часова

Ресурси:

- Видео или колекција слика патика
- Видео или селекција слика које илуструју потрошачки животни стил и велику производњу отпада
- Сliku или табелу која приказује време деградације различитих материјала
- Табла
- Блок листића (Post-its)
- Колекција биодеграбилних и не-биодеграбилних материјала
- Вага
- Маказе и скалпел

Секвенце лекције



Активност 1: Увод(1 hour)

Сваком ђаку се, на почетку, предлаже да идентификује три разлога која објашњавају зашто је при куповини пара патика важно знати од ког су материјала сачињене, и да то затим забележе на цедуљици.

Сви разлози, написани на цедуљицама, су постављени на таблу и сваки ученик их може упознати. Слични разлози су груписани заједно.

Ђаци могу да повежу материјал само са својим потребама (тј. удобност, заштита) тако да је могуће разматрати само перспективу 'сад'. Ако пак наставник усмери ђаке и на оно што ће се десити патикама "после" онда ће моћи да разматрају и оно што ће се с њима десити и на крају употребе (будућност објекта).

Ђаци гледају видео или селекцију слика (на пример, ормани пуни одеће и ципела, фрижидер пун хране, депоније отпада), које илуструју чињеницу да потрошачки животни стил проузрокује велику продукцију и нагомилавање не-биодеграбилног отпада. Овакав уводни истраживачки (inquiry) приступ стимулише ¹⁷размишљање о еколошким и друштвеним ефектима нагомилавања отпада.

На овај начи се уводи и идеја о врсти нашег избора патика, и о ширим последицама које такав избор може имати.

¹⁷ Одговарајуће слике су доступне на сајту Practical Action (<http://practicalaction.org/image-galleries>)

Дискусија је искоришћена за охрабривање ђака на размишљање о животној причи патика и усмеравању на будућност патика и верификацију да ли су већ претходно разматрали ову фазу. Наставник, затим, уводи истраживачко питање: **"Шта се дешава када нека ствар постане отпад?"**

Истраживачки(inquiry) увод би требало да се прошири ако је ђацима потребно више стимулације за разумевање значења овог истраживачког питања.

Активност 2: Испитивање деградације материјала(1 час + време сакупљања података о деградацији материјала)

Ђаци су подељени у групе и планирају истраживање које би требало да им омогући давање одговора на постављено питање. Наставник им даје одабрану селекцију материјала (тј. јабуку, пластичну кесу, папир, алуминјумску фолију).

Сакупљање података о деградабилности материјала захтева дужи временски период (минимум месец дана), колекција материјала би требало да буде пажљиво одабрана. Усмерено испитивање би требало да омогући ђацима активан развој разумевања о деградацији материјала. Ако је ђацима већ познат овај концепт, онда би истраживање требало да им помогне при формулацији објашњења заснованог на доказу.

Наставник, током групног рада, помаже ђацима при идентификацији експерименталних услова и времена потребног за прикупљање података. Она/он наглашава да би планирање испитивања требало да укључи табелу за бележење података током предвиђеног распореда реализације испитивања њихове селекције материјала.

Најважнији део истраживања се односи на формирање теста једне променљиве, посебно ако ђаци немају искуства с истраживачким приступом. Ђацима је, у том случају, неопходна помоћ и подршка наставника. Чак и када је група испланирала различит временски распоред, предлаже се да истраживање буде обављено у истом временском периоду предвиђеном за све групе.

Активност 3: Приказ резултата и дискусија (2 часа)

Свака група приказује тестове које је реализовала и добијене резултате који се затим дискутују у оквиру целог одељења.

Дискусија би требало да буде усмерена на:

- *време потребно за реализацију експеримента и експерименталне услове (тј. материјали изложени сунцу/у мараку, на високој/ниској температури, влажном/сувом окружењу) за реализацију испитивања;*
- *суму сакупљених података;*
- *могућност поређења резултата.*

Може се десити да су се неки материјали променили, а да неки нису (тако да би се током времена неки материјали могли нагомилавали) а неки нестајати.

Наставник посебно истиче везу између добијених резултата, и експерименталних услова и дужине испитивања. Ова дискусија би могла и да сугерише промене које ће утицати на побољшање планираног теста.

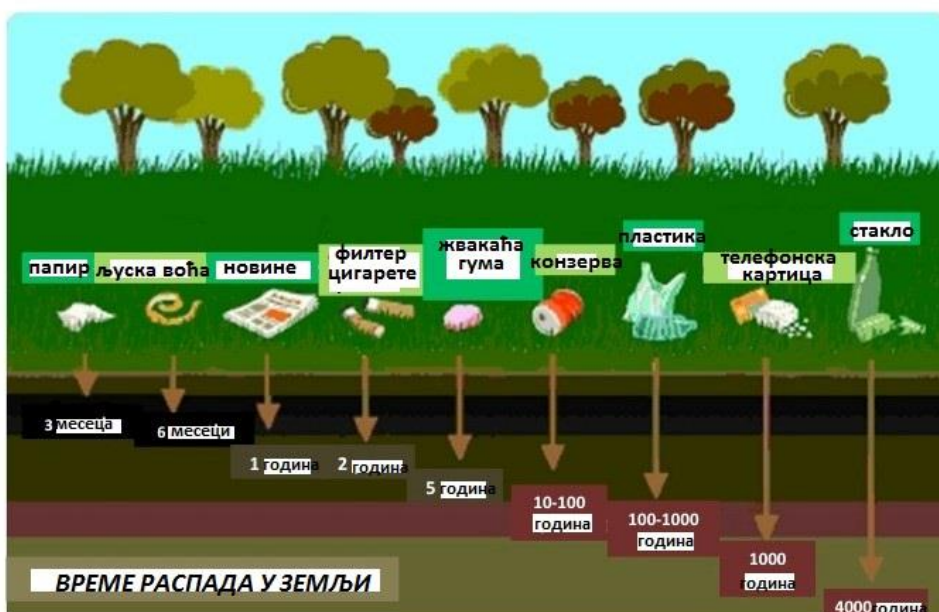
Наставник суочава ђаке с новим питањем : **"Шта трансформише материјале?"**

После сакупљања ђачких идеја, наставник успоставља везу између одговора и произашлих научних знања, као начин за увођење улоге организама у деградацији и постепеном развоју концепта "биодеградабилности" и "не-биодеградабилности" материјала.

Ђацима овог школског нивоа је веома тешко да дају одговор на ново питање само посредством неког истраживања.

Чак и научници у свом раду обично траже податаке и информације о постојећим научним знањима.

Наставник, у циљу бољег разумевања концепта биодеградабилности и не-биодеградабилности, даје ђацима табелу с различитим типовима познатих материјала и њихвог времена деградације¹⁸.



Потребно је да ђаци схвате да је време релевантна променљива у вези концепта биодеградабилности. Неке материјале деградирају микроорганизми али тај процес траје веома дуго(стотине или хиљаде година), што је знатно дуже него човеков животни век. Према томе, време деградације је основни параметар који је потребно размотрити у вези утицаја неких материјала на животно окружење.

Наставник би, такође, могао да нагласи да "деградација" материјала означава његову "трансформацију" а не његово "нестајање".

Овај концепт би могао бити посматран као увод у биогеохемијски циклус, односно као начин разумевања улоге разлагања организама унутар екосистема.

Активност 4: Примена научених концепата (2 часа)

¹⁸ http://www.comune.san-giorgio-di-piano.bo.it/Main/037052bis/Contenuti/tempo_decomposizione_rifiuti.jpg modified by the authors

Ова активност нуди експеримент у ком ће ђаци показати своја разумевања кроз примену оног што су научили у некој новој ситуацији.

Ђаци су подељени у групе а на располагању имају патике и неку опрему које користе као помоћ у давању одговора на питања:

- 1- идентификације биодеградабилности и не-деградабилности материјала на патикам које су им дате;
- 2- прорачуна укупне количине биодеградабилног и не-биодеградабилног материјала од ког су сачињене те патике;
- 3- броја купљених патика у последњих 5 година;
- 4- прорачуна укупне количине биодеградабилног и не-биодеградабилног материјала који је произвео сваки ђак током последњих 5 година.

Ђаци би требало да исеку патике, разврстају добијене различите делове у биодеградабилне и не-биодеградабилне материјале, а затим их измере. Наставник би требало да иноформише ђаке о правилима сигурности током реализације ове активности.



Наставник предлаже ђацима да, полазећи од прорачунате суме не-деградабилних материјала добијене у групама, израчунају колико таквог материјала је произвело цело одељење у последњих 5 година.

Сума не-биодеградабилног материјала који је произвело цело одељење ће бити вероватно врло висока.

Наставник би могао да употреби овај резултат као стимулацију за размишљање о индивидуалном понашању и начину живота, а тиме и утицају сваког појединца на животну окружење, друштвени и економски развој. Сматрамо да се на тај начин остварује најамбициознији циљ приступа образовања за одрживи развој (ESD).

Наставник наводи ђаке да размисле о ефектима свог понашања постављајући ново питање: **“Шта можемо ми да урадимо у циљу смањења производње не-биодеградабилних материјала?”**

Требало би да се појаве два типа активности: једна у вези с добром праксом у управљању отпадом (класификација отпада, рециклирање, итд.) и друга у вези индивидуалног животног стила (постати свестан потрошач, редуковати потрошњу, итд.)

Наставник би могао да охрабри ђаке у претрази информација о “еко производима”.

Прављење избора

На завршетку секвенце о патикама ђацима би се могла пружити прилика да се осврну на оно што су научили о особинама, животној причи патика и вишеструком утицају направљеног избора на окружење, друштво и економију.

➤ *Аутентични задатак*

Ђаци би требало да замисле да раде за неку рекламну агенцију и да дизајнирају кампању коју би покренули при изношењу на тржиште новог модела патика. На располагању су им следећа оруђа: флајери, постери или видео. Ђаци би требало да изаберу информације које би желели да понуде потрошачима да би постигли својој циљ (повећана продаја патика). Кампања би требало да представи квалитет производа на ефикасан и убедљив начин.

➤ *Критеријуми куповине патика*

Ђацима је предложено да направе листу критеријума које би употребили при куповини пара нових патика. Одабрани критеријуми се упоређују с онима на листи коју су дали на самом почетку активности (истраживачки увод “Патике за сваку сезону”) с циљем да пронађу и анализирају сваку промену.

Горњи задатак може бити употребљен при евалуацији неких од резултата ученичких активности у вези образовања за одрживи развој (ESD).

Сматрајте ово неком врстом предлога у циљу остварења комплексног процењивања ђака.



*Овај документ је заштићен са creative commons licence
This document is protected under a creative commons licence*

*Документ рефлектује мишљење аутора, Европска комисија није одговорна
за било какву употребу која се базира на садржајима у њему.*



Европска координација/Француска фондација
La main a la pate/David Jasmin/
coordination@sustain-europe.eu

Група за енергију
Координатор: Универзитет у Даблину/Ирска/
Cliona MURPHY/ cliona.murphy@dcu.ir

Група за храну у ESD
Координатор: Универзитет у Трнави, Словачка/
Катарина КОТУЛАКОВА/
katarina.kotulakova@truni.sk

Група за свакодневне објекте
Координатор: Универзитет у Лестеру/ Уједиње-
но Краљевство/ Janet AINLEY/
janet.ainley@le.ac.uk